This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NRLF
17 243

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Received May, 1907.
Accessions No. 65937. Class No.

Die Schulwerkstatt.

Ein Leitfaden

zur

Einführung der technischen Arbeiten in die Schule.

Von

E. Barth und W. Niederley.

Mit 103 erläuternden Abbildungen im Text.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Bielefeld und Leipzig.
Verlag von Velhagen & Klasing.
1882.

LB1598
B32

65937.

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeiner Teil.

Seite

I. Über die Entwickelung des Arbeitsunterrichts . . . . . 1—13
II. Der pädagogische Zweck des Werkstattsunterrichts . . . . . 14—26
III. Die Schulwerkstatt in ihrer Beziehung zu Handwerk und Industrie . . . . . 27—42

B. Besonderer Teil.

I. Die Einrichtung und Einführung des Werkstattsunterrichts . . 43—56
II. Der Arbeitsraum und die Werkzeuge . . . . . 57—82
1. Der Arbeitsraum 57
2. Die Werkzeuge 62
a. Werkzeuge für Holzarbeiten 63
b. Werkzeuge für Metallarbeiten 73
c. Werkzeuge für Papier- und Papparbeiten . . . 77
III. Praktische Arbeiten der Elementarschule . . . . . 83—154
1. Arbeiten zur Unterstützung des Zeichnens und zur Gewinnung der Raumbegriffe 86
2. Arbeiten zur Naturkunde 117
3. Arbeiten zur Geographie 129
4. Arbeiten zur Kulturgeschichte 147
IV. Praktische Arbeiten der Mittel- und Oberklassen . . . . 155—299
1. Arbeiten zur Geometrie und zum Zeichnen 155
2. Arbeiten zur Naturkunde 184
a. Die beschreibenden Naturwissenschaften 185
Botanik 185
Zoologie 202
Mineralogie 212

Seite

b. Beobachtende Naturwissenschaften 217
Arbeiten zur Physik 217
Arbeiten zur Chemie 232
3. Arbeiten zur Geographie 240
4. Arbeiten zur Kulturgeschichte 286
Anhang. Werkstatt für geschlossene Anstalten 300

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

A. Allgemeiner Teil.

I.

Über die Entwickelung des Arbeitsunterrichts.

Sie sollen alles lernen. Wer durchs Leben sich frisch will schlagen, muß zu Schutz und Trutz gerüstet sein.
Schillers Wilhelm Tell.

Operari manibus bonum est corpori, deservit spiritui, aedificatio est proximi et reparatio est sensus nostri.
Thomas a Kempis.

Wenn angegeben werden soll, wie sich der Unterricht in praktischen Arbeiten nach und nach gestaltet und welche Entwickelungsphasen er durchgemacht hat, so müssen zuvörderst alle diejenigen Unterweisungen abgeschieden werden, welche darauf berechnet sind, einem der Schule entwachsenen Lehrling die Hand- und Kunstgriffe eines besondern Handwerks beizubringen. Denn so wichtig die Frage ist, wie Handwerkslehrlinge am zweckmäßigsten zu unterrichten seien, so gehört dieselbe doch nicht in eine Erörterung, welche sich mit dem Arbeitsunterrichte nur in soweit zu beschäftigen hat, als derselbe als ein Glied der Erziehung, sei es in der Familie oder in der Schule, aufzufassen ist. Weiter abgegrenzt, sind an dieser Stelle alle jene Beschäftigungen ausgeschlossen, welche der weiblichen Jugend als Ergänzung ihrer Erziehung darzubieten sind. Haben wir also hier nur von dem Arbeitsunterrichte der Knaben zu handeln, so zerfällt derselbe weiter in solche Beschäftigungen, welche wie der Ackerbau, die Gartenkultur, die Obstbaumzucht im Freien, und in solche, welche vorzugsweise

in einem geschlossenen Raume, in der Stube oder in einer Werkstatt vorgenommen werden. Wir haben es hier nur mit den letztgenannten Beschäftigungen zu thun. Gleichwohl können dieselben nur dann in der rechten Weise gewürdigt werden, wenn man sich den Entwickelungsgang, welchen der Arbeitsunterricht im allgemeinen genommen, vergegenwärtigt, und wenn man untersucht, wie derselbe aus der Familie herausgewachsen ist, sich in die Schule verpflanzt und hier nach verschiedenen Seiten hin ausgebreitet hat.

Die Geschichte des Arbeitsunterrichtes weist uns bis in das Altertum zurück. Die großen Männer unter den Alten verstanden recht wohl, wie man Handarbeit mit Staatsgeschäften vereinigen könne. Was sie am allgemeinsten in Stunden der Muße getrieben zu haben scheinen, ist der Acker- und Gartenbau. Gideon unter den Juden ward von der Dreschtenne weggenommen, Cincinnatus unter den Römern vom Pfluge, beide um die Kriegsheere ihres Landes gegen den Feind anzuführen. Cato, der ältere, der die größten Staatsämter mit vielem Ruhme verwaltete, hat uns in seiner Schrift de re rustica, der einzigen, welche von ihm vollständig erhalten ist, gezeigt, wie sehr er in landwirtschaftlichen Geschäften geübt war, und Cyrus, der jüngere, zeigte, wie Xenophon berichtet, gern die Fruchtbäume, die er mit eigener Hand gepflanzt hatte. Kaiser Max schmiedete Schwerter, Lanzen und Helme und schrieb über Baumeisterei, Gärtnerei ꝛc. Von den Klöstern ist bekannt, wie viel sie zur Ausbreitung nützlicher Handwerke gethan und was man dort von körperlichen Thätigkeiten bei geistig Gebildeten hielt. Luther verstand das Drechseln, wie aus seinem Briefe an Link zu sehen ist. In diesem Briefe heißt es: „Weil bei uns Barbaren keine Kunst und kluge Einsicht ist, und ich und Wolfgang, mein Gehilfe, die Dreherkunst angefangen haben zu treiben, schicken wir hier einen Goldgulden mit der Bitte, Du wolleſt einige Handwerkszeuge zum Bohren und zum Drehen uns mit der Zeit schicken und zugleich ein paar Schrauben, wie Dir leicht jeder Dreher sagen und unterrichten kann; wir haben hier Handwerkszeug, aber wir möchten gerne feinere von eurer Nürnberger Arbeit. Besorge dies und wenn Du mehr auslegst, soll Dir's erstattet werden, falls es Dir nicht beschwerlich

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ist. Ich denke bei euch ist dies alles wohlfeiler zu haben. So lernen wir uns mit eigener Hand unsern Unterhalt erwerben, wenn allenfalls die Welt uns um des Wortes willen nicht mehr ernähren und unterhalten mag, und dienen dann den Unwürdigen und Undankbaren nach dem Bilde unsers Vaters im Himmel."

Justus von Möser sagt in seinen patriotischen Phantasien: „Jeder Gelehrte sollte ein Handwerk lernen, um das Gleichgewicht zwischen geistiger und körperlicher Thätigkeit zu erhalten." Mag dies der Grund sein, weswegen schon in früher Zeit viele geistig Gebildete nebenbei sich mit Handarbeit beschäftigten, so tritt mit der Zeit doch mehr und mehr die Überlegung hinzu, daß man neben seinem auf dem Gebiete der Geistesarbeit liegenden Berufe wohl thue, noch ein Handwerk zu lernen, damit man, wie Luther sagt, nötigenfalls auch auf anderem Wege seinen Lebensunterhalt sich erwerben könne. Namentlich seit Locke in seiner berühmten, mehrfach ins Deutsche übersetzten Erziehungsschrift auf den Nutzen der Handarbeit hingewiesen und Rousseau den Ausspruch gethan hat: „Je veux absolument, qu'Émile apprenne un métier", wurde es in der zweiten Hälfte des vorigen und in der ersten Hälfte des jetzigen Jahrhunderts in den Familien der höhern Stände Sitte, die Söhne neben ihrer geistigen Ausbildung noch ein Handwerk lernen zu lassen, eine Sitte, welche sich wie in andern Fürstenhäusern so auch in dem Hause unsers Kaisers erhalten hat, denn sind wir recht unterrichtet, so hat noch der jetzige Kronprinz des deutschen Reiches in seiner Jugend der edeln Kunst der Buchbinderei obgelegen.

Zeigt es sich hiermit, wie die Pflege der Handarbeit aus dem Kreise der Erwachsenen sich auf die heranwachsenden Söhne übertrug, dabei aber aus dem Hause und der Familie nicht heraustrat, so sollte die segensreiche Wirksamkeit August Hermann Franckes in Halle die Veranlassung dazu sein, daß schon bei Beginn des vorigen Jahrhunderts der Anfang gemacht wurde, auch der Schule eine mehr praktische Richtung zu geben. Es geschah dies durch Semler in Halle (1707) und dann durch die im Jahre 1747 von Hecker gegründete erste bedeutende

deutsche Realschule in Berlin, indem hier außer Bevorzugung rein realistischer Fächer Anweisung zur Wartung der Maulbeerbäume und Erziehung der Seidenwürmer gegeben, auch die Schüler in die Werkstätten geführt wurden. Unter den Klassen dieser Anstalt wird eine Manufaktur-, eine Architektur-, ökonomische Buchhalter- und Bergwerksklasse genannt. Es waren aber in der damaligen Zeit die Gedanken noch zu wenig geklärt, sie hatten noch zu geringe Triebkraft, um eine dauernde Umgestaltung des Schulwesens nach realistischer Seite hin bewirken zu können, hat doch der von Semler aufgestellte Grundsatz: Non scholae, sed vitae discendum selbst in der Schule der Gegenwart noch kein Verständnis gefunden. Glücklicher war in dieser Beziehung Ferdinand Kindermann, der spätere Ritter von Schulstein, welcher mit geschickter Hand unter Maria Theresia das böhmische Schulwesen auf eine Höhe hob, die man damals nicht für möglich hielt, und der über das ganze Land ein Netz von Industrieschulen, in denen Knaben und Mädchen in verschiedenen praktischen Beschäftigungen unterwiesen wurden, zu verbreiten verstand. Wohl ist auch hier von Kindermanns großartiger Schöpfung fast nichts mehr vorhanden, daß aber Böhmen noch jetzt in vielen Industriezweigen allen andern österreichischen Kronländern voransteht, mag auf die segensreiche Wirksamkeit Kindermanns am Ende des vorigen Jahrhunderts hinweisen.

Die letzten Jahrzehnte des 18. Jahrhunderts sollten jedoch noch eine weitere Entwickelung des Arbeitsunterrichtes sehen und zwar eine solche, die bis in die Gegenwart fortwirkt. Es geschah dies, indem Pestalozzi, der Bahnbrecher auf dem Felde der neuen Pädagogik, in seiner im Jahre 1775 gegründeten Armenschule zu Neuhof im Aargau den Versuch machte, seine Zöglinge neben dem Schulunterrichte im Sommer mit Feldbau und im Winter mit Spinnen, Weben und andern Handarbeiten zu beschäftigen und zwar so, daß sie während der häuslichen Arbeiten zugleich theoretischen Unterricht empfingen und mit der Handarbeit sich ihren Unterhalt verdienten. Es geschah dies aber auch dadurch, daß Salzmann, als er im Jahre 1784 seine Erziehungsanstalt in Schnepfenthal ins Leben rief, sei es mit, sei es

ohne Kenntnis der Pestalozzischen Bestrebungen, darauf ausging, nicht nur die geistigen, sondern auch die leiblichen Kräfte seiner Zöglinge zu üben und sie selbst mit den Hauptberufsarten des Lebens praktisch bekannt zu machen. Sie wurden im Landwirtschaftlichen unterrichtet in den Anstaltsgärten, im Gewerblichen an der Hobelbank und dem Drehstuhle, durch Korbflechten, Pappearbeiten u. dgl. und im Kaufmännischen durch den Handel der Zöglinge mit Federn und Papier.

Es tritt sofort hervor, inwieweit beide, Pestalozzi und Salzmann, mit einander übereinstimmen, inwiefern sie sich unterscheiden. Beide hielten eine Ergänzung des Schulunterrichtes durch praktische Beschäftigungen für nötig und zwar

1) aus Gründen der Erziehung.

Sie erachteten die Handarbeit als ein geeignetes Mittel, die Jugend in der freien Zeit zu beschäftigen, sie damit abzuhalten vom Schlechten und Ungehörigen und sie zu gewöhnen an die mittelbaren Tugenden des Fleißes, der Ordnung, der Sparsamkeit ꝛc.

2) aus Gründen für den spätern Beruf ihrer Zöglinge.

Es ist hier nicht der Ort, mit der Gegenwart darüber zu rechten, ob und inwieweit die Berufsbildung bei der Schulerziehung in Betracht zu kommen hat, aber Pestalozzi wie Salzmann faßten sie ins Auge, nur mit dem Unterschiede, daß ersterer vorzugsweise die Berufskreise der untern Volksschichten, dieser dagegen die der mittlern und höhern in Betracht zog.

Es ist bekannt, daß Pestalozzis Versuch nicht gelang. Aber wenn sein Zeitgenosse Fellenberg darin glücklicher war, indem er in seiner 1804 gegründeten Armenschule unter der tüchtigen Mithilfe Wehrlis zu Leistungen gelangte, die eine Kommission der bernerischen Regierung im Jahre 1815 „über alle Erwartungen“ fand, so ist es dieser Mann gerade, welcher sich Salzmann auch äußerlich in sofern näherte, als er sowohl in seiner für die Söhne der begüterten Stände errichteten Erziehungsanstalt, wie auch in der von ihm im Jahre 1830 errichteten Realschule seinen Zöglingen ebenfalls Anleitung und Gelegenheit

zu praktischen Beschäftigungen in Feld und Garten, sowie zu allerlei Handarbeiten bot, während es anderseits Salzmann versagt blieb, etwas in der angegebenen Richtung für die Armen und Verwahrlosten zu thun, einen so lebhaften Anteil er auch, wie seine Volksschriften beweisen, an dem Elende des Volkes nahm.

Es lag in dem Gange naturgemäßer Entwickelung, daß Pestalozzis Vorgehen zuerst Nacheiferung fand. Salzmanns Bestrebungen vollzogen sich innerhalb eines Kreises, der weniger die Öffentlichkeit suchte, und wenn auch seine Mitarbeiter Blasche (Werkstätte für Kinder, Gotha 1800; der Papparbeiter, Schnepfenthal 1801) und GutsMuth (Mechanische Nebenbeschäftigungen, oder praktische Anleitung zur Kunst des Drehens, Metallarbeitens und Schleifens optischer Gläser, Leipzig 1817) das Interesse für Handfertigkeiten in weiten Kreisen erregten, so war doch der Sinn dafür, die technischen Beschäftigungen als ein vollwichtiges Glied der Erziehung zu betrachten, der Zeit, in welcher diese Männer wirkten, noch nicht erschlossen. Ebenso scheint Blasches Schrift „Grundsätze der Jugendbildung zur Industrie als Gegenstand der allgemeinen Menschenbildung“ (Schnepfenthal 1804), obgleich sie sich mit den volkswirtschaftlichen Bestrebungen Pestalozzis und Fellenbergs vielfach berührt, auf die herrschenden Gedankenkreise seiner Zeit nur wenig Einfluß gewonnen zu haben. Anders war dies bei Pestalozzi, der die materielle und sittliche Not des Volkes zum Ausgangspunkt seines Strebens gemacht hatte, denn bald wendete sich die Teilnahme den Armen und Verwahrlosten zu. So gründete Wichern im Jahre 1833 das Rauhe Haus in Horn bei Hamburg, in welchem Zöglinge, die aus der Verwahrlosung ihm zugeführt wurden, zu allen Feld- und Hausgeschäften, zu mancherlei gewerblichen Arbeiten bis zur Errichtung von Wohnhäusern angeleitet wurden. Die genannte Anstalt fand verschiedene Nachbildungen in Frankreich, die zu Mettray bei Tours (seit 1840); in Belgien die zu Ruysselede (seit 1849); in Holland das sogenannte Klein-Mettray bei Zütphen, in Nordamerika z. B. Zelinnopel bei Pittsburg, in der Schweiz Baechtelen bei Bern, in England Red Hill bei London.

In Deutschland endlich gründeten die bei der 100jährigen Feier von Pestalozzis Geburtstag im Jahre 1846 entstandenen Pestalozzi-Vereine, sowie die Vereine für das Wohl der arbeitenden Klassen in Preußen, teils verschiedene religiöse Vereine, einerseits der Verein für innere Mission, anderseits mehrere deutsch-katholische und freie Gemeinden Anstalten ähnlicher Art wie die des Rauhen Hauses für die Erziehung physisch und moralisch verwahrloster Kinder, denen das Prinzip der Arbeit zu Grunde gelegt ist.

Waltet in diesen Anstalten der Gedanke vor, die Beschäftigung mit Handarbeiten als ein Mittel in betreff der Charakterbildung zu verwenden, so trat anderorts das Motiv in den Vordergrund, die heranwachsende Jugend frühzeitig erwerbsfähig zu machen bez. für ihren spätern Beruf vorzubereiten. Damit trat die Pestalozzische Idee aus dem Rahmen der geschlossenen Anstalt heraus. Es wurde die Verbindung mit der Volksschule, die sich durch Pestalozzis epochemachenden Vorgang schnell zu entwickeln begann, gesucht, so daß zur Lernschule jetzt eine Arbeitsschule trat, wenn auch ohne innere organische Verbindung, und die Arbeit selbst ohne pädagogische Auswahl, vielmehr nur bestimmt durch das Nützlichkeitsprinzip. Es waren die Industrieschulen, welche diese Gedanken verwirklichten, deren erste in der 1793 gegründeten Berliner Erwerbsschule zu suchen ist, welche für arme Mädchen bestimmt war, die neben dem Schulunterricht zum Nähen und Stricken angeleitet wurden. Ein weiterer Schritt, auch für die Knaben, geschah durch die Arbeitsschulen, welche Herzog Peter von Holstein im Jahre 1796 in Eutin schon neben den bestehenden „Lehrschulen" einrichtete. Diese Arbeitsschulen entwickelten sich in dreifacher Richtung

1) als Spinn-, Näh- und Strickschulen für die Mädchen;
2) als Klüterschule (für Holzarbeit) für die Knaben;
3) als Gartenschule für Knaben und Mädchen.

Was das Verhältnis der Arbeits- zur Lernschule betrifft, so betrug die tägliche Unterrichtszeit mit Ausnahme von Mittwoch und Sonnabend 6 Stunden. Es hatte in

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Klasse I die Lernschule 4 Stunden, die Arbeitsschule 2 Stunden
" II " " 3 " " " 3 "
" III " " 2 " " " 4 "
täglichen Unterricht. Die Mädchen fingen an mit Wolle und Scharpiezupfen, Garnwickeln und Bandweben, und schritten weiter fort zum Stricken, Spinnen, Nähen, Häkeln und Sticken. Auch hatten sie neben den Knaben ihren Anteil an der Gartenarbeit.*) Die Knaben wurden neben der Gartenarbeit in der Obstbaumzucht unterwiesen. Ein weiteres Arbeitsfeld für dieselben war die „Klüterschule", in welcher die einfachsten Hausgeräte, wie hölzerne Löffel, Salzgefäße, Schaufeln, Hacken, Spaten, Stühle, Mulden 2c. verfertigt wurden. Es ist uns nicht bekannt, ob und wie weit diese Schulen noch jetzt bestehen. Jedenfalls ist die hochherzige Einrichtung nicht genug gewürdigt worden, indem sie sowohl von seiten der Eltern wie von seiten der Lehrer mancherlei Hindernisse fand. Besonders aber, und wie es scheint, mit nachhaltigem Erfolge nahm sich Württemberg der Industrieschulen an. Es zählte 1855 1360 solcher Schulen mit über 64 000 Schülern, Knaben und Mädchen. Nicht minder wendete die sächsische Regierung den Industrieschulen ihre Aufmerksamkeit zu. Dies bezeugen die Stick- und Klöppelschulen im sächsischen Erzgebirge und Voigtlande, deren es im Jahre 1859 33 mit über 2000 Schülern gab. Was das Ausland anbelangt, so sind an erster Stelle die Industrieschulen zu erwähnen, welche in den Fabrikbezirken Belgiens errichtet worden sind. In denselben wurden die Mädchen mit Sticken, Nähen, Spinnen und Spitzenklöppeln den ganzen Tag über beschäftigt. Der Schulunterricht fand zwischen den Arbeitstunden und auch abends in täglich 2 Schulstunden statt. Auch wurden hier Knaben zum Spinnen angehalten, was ihnen zu Arbeitsamkeit, zu Verdienst und zu Bewahrung vor Verirrungen, und wenn sie später Weber wurden,

*) In Anschluß hieran ist auf eine neuerdings in zweiter Ausgabe erschienene Schrift von Dr. Conrad Michelsen: „Die Lehr- und Arbeitsschule zu Alfeld" (Hildesheim 1881) aufmerksam zu machen, welche die Verbindung der Lehr- und Arbeitsschule praktisch darthut.

zu Beurteilung und Handhabung des Garnes sehr förderlich war. In weiterer Folge sind die Handfleißbestrebungen zu erwähnen, welche, durch den Rittmeister a. D. Clauson-Kaas in Kopenhagen angeregt, in Dänemark und Schweden hervortraten. Die lebhafte Beteiligung, welche diese Bestrebungen bei hoch und niedrig fanden, der Segen, welcher damit in manche Gemeinden getragen wurde, haben es veranlaßt, daß man jetzt auch in Deutschland dem Arbeitsunterrichte erneutes Interesse zugewendet hat, wozu wohl auch nicht wenig der Notstand beitragen mag, der in einzelnen Bezirken unsers Vaterlandes zu Tage tritt und der einer energischen Förderung der materiellen Interessen auch von seiten der Schule zu erheischen scheint.

Wenden wir uns nun der Entwickelung zu, welche die Schnepfenthaler Bestrebungen genommen, so haben wir allerdings von einer Wirkung, wie sie die Pestalozzische Schule hervorgebracht hat, nicht zu berichten. Dieselben blieben vorerst in dem engen Kreise der Privaterziehung, nur daß sie sich innerhalb guter Privaterziehungsanstalten fortsetzten und vervollkommneten. Aber diese hielten durchgängig daran fest, den Werkstattunterricht als eine Ergänzung der Schulerziehung aufzufassen, was die oben angeführten Schriften von Blasche und GutsMuths darthun; ja letzterer bezeichnet seine mechanischen Nebenbeschäftigungen geradezu als einen Anhang zu seiner Gymnastik. Hierher gehört auch die „Anweisung zum Modellieren aus Papier" von Rockstroh, (Weimar 1802) mit einer Vorrede des Legationsrats Bertuch, in welcher das Modellieren als eine „gemeinnützige Anwendung des mechanischen Zeichnens mit Zirkel und Lineal" empfohlen wird. Von den Privatanstalten ist an erster Stelle die Fröbelsche Erziehungsanstalt in Keilhau bei Rudolstadt zu nennen, doch ist zu bemerken, daß hier Garten- und Feldbau vor dem Unterrichte in der Werkstatt die Oberhand gewann. Größere Bedeutung erlangte die Werkstatt in der Benderschen Anstalt zu Weinheim. Ein für die Geschichte des Werkstattsunterrichts überaus wichtiges Programm dieser Anstalt vom Jahre 1846 berichtet, daß die Schüler im Korbflechten, in Papp-, Schreiner- und Dreherarbeiten unterrichtet wurden; auch sind in dieser Schrift

Winke über die Methode dieses Unterrichts enthalten. Von Weinheim verpflanzte sich der Werkstattsunterricht nach Jena in die Stoysche Erziehungsanstalt daselbst, wo an Stelle des Korbflechtens, womit sich in Weinheim die Anfänger beschäftigten, das Modellieren trat, welches besonders von Schülern gepflegt wurde, die sich für den Zeichenunterricht interessierten, wie denn auch dieser Unterricht lange Zeit von den betreffenden Zeichenlehrern erteilt wurde.

Diese Beschäftigungen hatten, wie Heinrich Bender dies in der oben citierten Schrift darlegt, den Zweck, ein Gleichgewicht zwischen geistiger und körperlicher Thätigkeit herzustellen, den Körper zu kräftigen, eine neue Art geistiger Gymnastik darzubieten und die Wahl des Berufs zu erleichtern. Nicht minder betont H. Bender den sittlichen Gewinn, der aus dem Werkstattsunterricht gezogen werden könne und der vornehmlich in der Entwickelung sozialer Tugenden, sowie darin bestehe, daß Zöglinge, welche längere Zeit ein Handwerk betrieben hätten, im spätern Leben einen tüchtigen Handwerker ganz anders würdigen würden als ohne dies. Dabei stand aber der Werkstattsunterricht in keinerlei Beziehung zum Schulunterrichte, wie denn auch Stoy die Werkstatt nicht in seine Seminarschule verpflanzte, sondern sich damit begnügte, in derselben den Gartenbau zu betreiben, doch auch hier so, daß eine organische Verbindung dieser Beschäftigung mit dem übrigen Unterrichte unterblieb. Auf derselben Stufe der Entwickelung blieben die Bestrebungen stehen, welche von einer andern Seite an den Arbeitsunterricht herantraten, wir meinen die Fröbelschen Kindergärten. Fröbel hatte die Idee, die Arbeit in den Dienst der Erziehung zu stellen, wenn nicht von Salzmann, so doch sicher von Pestalozzi empfangen, aber er bildete sie dergestalt aus, daß er recht wohl als der Begründer einer neuen Richtung auf dem Gebiete des Arbeitsunterrichtes angesehen werden kann, einmal deshalb, weil er den Arbeitsunterricht auch in das vorschulpflichtige Alter verlegte und Übungen erfand bez. einführte, welche wie das Flechten, Ausstechen und Durchziehen mit Wollenfäden viel einfacher waren, als das Stricken und Nähen; dann aber auch aus dem Grunde,

weil er die bisherige Erziehung geradezu umkehrte und den Satz aufstellte, daß die Arbeit in den Mittelpunkt der Erziehung gestellt und der übrige Unterricht, soweit dies thunlich, daran angeschlossen bezw. davon abgeleitet werden müsse. Dem entsprechend sind seine Kindergärten eingerichtet; und wenn er weder in seiner oben genannten Erziehungsanstalt noch anderwärts dazu kam, diese Auffassung der Sache innerhalb der Schule zur Geltung zu bringen, so sind seine zahlreichen Schüler alles Ernstes darauf bedacht, in der von Fröbel angegebenen Richtung weiter zu gehen, wenn auch unsrer Ansicht nach gewichtige pädagogische Bedenken sich dagegen geltend machen. Auch diejenigen Schriften, welche sich mehr oder weniger an Fröbel anlehnen, können diese Bedenken nicht beseitigen. Wir meinen hier die Bestrebungen Georgens, des frühern Direktors der Heilpflege- und Erziehungsanstalt Levana bei Wien (Gegenwart der Volksschule 1857) und die umfassende Darstellung von Karl Friedrich (Biedermann) in seiner Erziehung zur Arbeit (Leipzig 1852). Beide, Georgens und Biedermann, wollen gleich Fröbel den Schwerpunkt der Schule in den Arbeitsunterricht gelegt wissen, ohne jedoch den gültigen Nachweis zu führen, daß dies dem Gesamtzwecke der Erziehung entspricht.

So war der Stand der Sache, als anfangs der sechziger Jahre der Arbeitsunterricht in eine neue Phase trat. Es geschah dies durch die Gründung des akademisch-pädagogischen Seminars von seiten des Professors Ziller in Leipzig im Jahre 1861 und durch die Einrichtung einer mit jenem Seminar in engster Verbindung stehenden „Übungsschule für Studierende" im Jahre 1862. Ziller, dessen umfassende Reformidee auf dem Boden der Herbartischen Pädagogik steht, hielt gegenüber der Frage in betreff des Unterrichts in technischen Fertigkeiten vor allem den Standpunkt fest, daß in jeder Erziehungsschule, sei es Volksschule, sei es Gymnasium oder Realschule, diejenigen Unterrichtsstoffe, welche direkte Beziehung zur sittlich-religiösen Charakterbildung, als dem vornehmsten Zwecke aller Erziehung, haben, im Mittel- und Schwerpunkte der Schule unter allen Umständen zu verbleiben haben. Wie also keine andern Disziplinen — auf den Gymnasien

nicht die alten Sprachen, auf den Realschulen nicht die Naturwissenschaften — an deren Stelle zu treten haben, so sei auch der Arbeitsunterricht, so wichtig derselbe immerhin für die Charakterbildung sei, nicht dazu angethan, eine die andern Disziplinen beherrschende Stellung einzunehmen, und was den betreffenden Unterrichtsgegenstand selbst anbelangt, so habe er für die Schule nur in soweit Wert und Berechtigung, als er in den Dienst des Erziehungszweckes gestellt und zur Unterstützung der durch denselben bedingten Unterrichtsfächer verwendet werden könne. Aber die Schule hat auch, so lehrt die Herbartische Pädagogik, auf ihrem Wege zum Erziehungszwecke den ihm unter- und eingeordneten Zweck, die Berufsbildung rechtzeitig ins Auge zu fassen. Hiermit gelangen die praktischen Beschäftigungen zu einer erhöhten Bedeutung, namentlich für solche Schüler, welche, wie in unsern Volks- und Realschulen, infolge ihres spätern Berufs auf das Gebiet der Technik hingewiesen sind.

Ist, wie nicht zu bezweifeln, diese Auffassung der technischen Beschäftigung, ihre Stellung und Bedeutung im Unterrichtsplane, richtig, und werden damit nicht nur die Forderungen befriedigt, welche Pestalozzi einerseits und Salzmann anderseits in bezug auf die Heranbildung der Zöglinge zum praktischen Leben zu stellen hatten, so fragt es sich, ob und inwieweit die Schule den gestellten Anforderungen gerecht geworden ist. Es kann jedoch, als relativ vollständig durchgearbeitet, bis jetzt nur derjenige Arbeitsunterricht bezeichnet werden, welcher sich auf den Kindergarten bezieht und zwar in dem Buche, welches der Mitverfasser dieser Schrift unter dem Titel „Bilder aus dem Kindergarten“ von E. Barth (Leipzig, Gräbner 1873) herausgegeben hat. Diese Schrift hat im Gegensatze zu Fröbel und seiner Schule und getreu den Anforderungen, welche die Herbartische Schule zu stellen hat, das ganze Gebiet des für das Kindergartenalter bestimmten Arbeitsunterrichts in Beziehung gesetzt zu dem Erziehungszwecke, wie derselbe bei vorschulpflichtigen Kindern zu stellen ist. Weitere nennenswerte Publikationen liegen nicht vor. Zwar haben die Verfasser dieser Schrift seit Gründung der Barthschen Erziehungsschule in Leipzig im Jahre 1863 sich unausgesetzt mit der Methode des Arbeits-

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

unterrichtes beschäftigt, in der Schul- und Hauspraxis auch jahrelang im Dienste desselben gewirkt*), aber die Hindernisse, welche sich der Einführung der technischen Beschäftigungen in die Schule allen bisherigen Versuchen entgegengestellt haben, sind auch ihnen nicht erspart worden. So möge denn die nachfolgende Darstellung die Wege hierfür ebnen und alle diejenigen Berufsgenossen, welche eine Ergänzung des jetzigen Schulunterrichts durch technische Beschäftigung für notwendig halten, auffordern, mit uns darauf hinzuwirken, daß ihnen in der Schule der Platz werde, welchen sie in Anspruch zu nehmen berechtigt sind.

*) Vergl. Barth und Niederley, Des deutschen Knaben Handwerksbuch, 5. Aufl. 1882, ferner Barth und Niederley, Des Kindes erstes Beschäftigungsbuch, 2. Aufl. 1879.

II.

Der pädagogische Zweck des Werkstattsunterrichts.

Außer der geistigen Entwickelung im Lernen finden in diesem Gemeinwesen der Zöglinge auch noch körperliche Übungen und die mechanischen, aber hier zum Ideale veredelten Arbeiten des Ackerbaues und die von mancherlei Handwerken statt.

Fichte, Reden an die deutsche Nation.

Die Schule sei Arbeitsanstalt zur selbständigen Herausarbeitung des innern Menschen durch schaffende Thätigkeit.

Diesterweg.

Wenn neuerdings mit zunehmender Bestimmtheit das Verlangen ausgesprochen wird, den Werkstattsunterricht in der Schule einzuführen, so ist dem nicht ohne weiteres nachzugeben. Wäre dies der Fall, wo bliebe da die Schule in Rücksicht auf die Ziele, welche sie zu verfolgen hat und deren Erreichung so ganz bedeutende Anstrengungen voraussetzt. Gleichwohl ist das Leben, es sind die verschiedenen Berufskreise oft nur allzuschnell bei der Hand, unter zuweilen recht heftiger Kritik dessen, was die Schule treibt und leistet, allerhand Forderungen zu stellen und zu verlangen, daß denselben mit thunlichster Beschleunigung Folge geleistet werde. So kämpfen, nachdem im Laufe der Zeit auf diesem Wege schon manche neue Disziplin in der Schule Platz gewonnen hat, neuerdings die Gesetzeskunde und die Volkswirtschaft um den Eintritt in die Schule, von ihrem diesbezüglichen Standpunkte aus mit Recht darauf hinweisend, daß die aus ihnen zu erlangenden Kenntnisse Bestandteile der praktischen Bildung seien, die niemand fehlen dürften. So tritt denn auch neuerdings, besonders wieder angeregt durch die Hausfleißbestrebungen in Schweden und Dänemark, ein neuer Unterrichtsgegenstand an die Schule heran, es ist der Werkstattsunterricht. Bereits wenden viele Städte

unsers Vaterlandes der Sache ihre Aufmerksamkeit zu, Industriekreise überlegen, ob durch Einführung dieses Unterrichts dem gesunkenen Handwerk wieder aufzuhelfen sei, und Regierungsbehörden erörtern die Frage, ob durch Einführung des Handfertigkeitsunterrichts in die Schulen vielleicht gar den Notständen vorgebeugt werden könne, welche sich jetzt in mehreren Gegenden Deutschlands zeigen.

Vergleicht man diese Bewegung mit andern ähnlichen, welche die Geschichte der Pädagogik zu verzeichnen hat, so steht folgendes zu erwarten: Entweder die Bewegung verläuft sich wieder, und die Schule bleibt in ihrem alten Geleise, bis ein späterer Zeitpunkt die Frage wieder von neuem aufwirft und sie mit verstärkten Kräften zu realisieren sucht, oder die Agitation dringt jetzt durch und fügt der Schule einen neuen Unterrichtsgegenstand hinzu. Darauf nicht vorbereitet unterläßt die Schule jede Vermittelung zwischen dem neuen Unterrichtszweige und den bereits vorhandenen, es bildet daher die neue Disziplin ihre eigene selbständige Methode aus und das Konglomerat des jetzigen Lehrplanes und der damit zusammenhängende Druck auf die Spannkraft der Jugend wird, statt vermindert, vermehrt, bis späterhin wieder eine Zeit kommt, wo man das der Jugend zugefügte Unrecht einsieht und sich dadurch zu helfen sucht, daß man ohne sonderliches Bedenken die Lehrstunden einzelner Disziplinen beschneidet oder einzelne derselben wohl gar wieder entfernt.

Es wäre aber in hohem Grade zu beklagen, wenn sich dieses Schauspiel bei dem Werkstattsunterrichte wiederholen sollte und wenn seine Einführung erfolgte, ohne daß vorher diejenige Wissenschaft gefragt würde, welche allein darüber zu entscheiden hat, ob die neue Disziplin in die Schule einzuführen und wie sie zu behandeln sei: die Pädagogik.

Wenn wir uns nun anschicken, die Wissenschaft der Pädagogik in der besagten Angelegenheit um Rat zu fragen, so müssen wir zuvörderst Zweck und Aufgabe der Schulerziehung ins Auge fassen und die Mittel und Wege betrachten, welche zur Erreichung dieses Zieles führen. Was zunächst den ersten Punkt anbelangt, so wird nicht bestritten werden können, daß die Aufgabe der Er-

ziehung darin besteht, in jedem Zögling das ernste und nachhaltige Streben nach sittlich-religiöser Charakterbildung hervorzurufen und ihn zu befähigen, in diesem Streben allen entgegentretenden Hindernissen gegenüber verharren zu können. Hiermit sind die Wege angegeben, welche die Erziehung einzuschlagen hat. Es ist an erster Stelle der Unterricht, welcher alles umfaßt, was das ideale Ziel des menschlichen Strebens in voller Reinheit vorzuführen vermag, sowie das, was erfahrungsmäßig zur Erreichung dieses Zieles hinführt. Die hier erforderlichen Stoffe sind die Religions- und Profangeschichte, ausgewählte Erzeugnisse der klassischen Litteratur — für dürftig entwickelte Schulverhältnisse mindestens die Bibel —, sowie diejenigen Stoffe, welche den Boden beleuchten, auf dem die Völker der Vergangenheit umhergewandelt sind, und welche die Naturverhältnisse darlegen, unter denen die menschliche Entwickelung stattgefunden hat. Sind hiermit eingehende Erwägungen in der Richtung geboten, inwieweit die Wissenschaften der Geographie, der Naturkunde, der Mathematik, der Sprachlehre zur Erreichung dieses Zweckes heranzuziehen, ebenso in welcher Ausdehnung die verschiedenen Künste in den Unterricht zu verweben sind, so ist anderseits aber auch die Frage nicht zu umgehen, welche Behandlung die obengenannten Stoffe zu erfahren haben, bez. welche weiteren herbeizuziehen sind, um den Zögling geschickt zu machen für den Kreis der Wirklichkeit und zwar so, daß er in einem seiner Individualität entsprechenden Berufe den Weg zu finden vermag, auf dem er dem sittlichen Ideal entgegen gehen kann. Ist hiermit das nähere und entferntere Ziel der Erziehung angegeben, so ist ferner festzustellen, was zu erfolgen habe, damit diese Ziele in den Willen des Zöglings übergehen. Hier lehrt nun die Psychologie, daß dies nur dadurch zu bewerkstelligen sei, daß die durch den Unterricht zu gewinnenden Vorstellungen in den Zustand des Strebens versetzt werden, aus dem allein der Wille hervorgehen kann. Dieser von der Erziehung zu erstrebende Gemütszustand wird mit dem Namen Interesse bezeichnet, das sich nach zwei Seiten hin gliedert, in das Interesse, welches die Erkenntnis bewirkt, von der Erfahrung kommt und als empirisches, spekulatives und ästhetisches Interesse bezeichnet wird,

und in das Interesse der Teilnahme, welches vom Umgange seinen Anfang nimmt und sympathetisches, gesellschaftliches und religiöses Interesse genannt wird. Dem Unterrichte stehen bekanntlich noch die Mittel zur Seite, welche als Zuchtmittel oder als Maßregeln der Regierung (Disziplin) im Rahmen der Erziehung ihre besondere Stelle haben, von denen wir aber vorerst absehen wollen.

Nach dieser Erörterung fragt es sich, ob und welcher Anteil dem Werkstattsunterricht an der aufgestellten Erziehungsaufgabe zugeschrieben werden kann. Ist hierbei in Betracht zu ziehen, daß ein solcher psychologischer Nachweis bis jetzt von keinem Unterrichtsgegenstande vorliegt, daß vielmehr alle Unterrichtsfächer, welche gegenwärtig in der Schule gepflegt werden, ihr Recht nur daher schreiben, daß sie von andern außerhalb der Pädagogik stehenden, aber mit äußerer Macht versehenen Kreisen in die Schule hineingetragen worden sind, so wollen wir gleichwohl vor dem Versuche, einen solchen Nachweis zu liefern, nicht zurückschrecken, wenn wir auch nicht den Darlegungen folgen können, welche Johannes Meyer in seiner Schrift „Der Handfertigkeitsunterricht und die Schule“*) veröffentlicht hat. Das Ziel, welches nach Meyer die Volksschule hat, ist ein sog. formales: allseitig harmonische Ausbildung des ganzen Menschen, seiner Geistes- und Körperkräfte, und ein praktisches: Tüchtigkeit zum Eintritt und zum gedeihlichen Leben und Wirken in den dem ganzen Volke gemeinsamen Lebensgliedern. Dieses Ziel stimmt in seiner Zweiteilung mit dem von uns aufgestellten überein, aber es leidet, was das erstere anbelangt, an Unbestimmtheit, und was das letztere betrifft, an Unklarheit. Wenn wir gleichwohl dasselbe als Basis weiterer Untersuchungen annehmen, so können wir doch den Folgerungen nicht beipflichten, welche Meyer daran knüpft, indem er verlangt, daß jeder Unterrichtsgegenstand 1) allseitig bilden und 2) für die dem ganzen Volke gemeinsamen Lebensgebiete vorbereiten soll. Denn wenn er weiter sagt, daß ein Unterrichtsgegenstand, der nur den Verstand oder nur das Gemüt oder nur ein Glied des Körpers übt, für die Volksschule unan-

*) Holtzendorff, Deutsche Zeit- und Streitfragen X. Heft 147/48, S. 54 ff.

nehmbar sei, so möchten wir wissen, wie viele von den gegenwärtigen Unterrichtsdisziplinen vor dieser Forderung bestehen können. Fassen wir beispielsweise das Rechnen und die Raumlehre, die Meyer selbst anführt, ins Auge, so ist doch unbestreitbar, daß diese Disziplinen vorzugsweise zur Bildung des Verstandes wirken und auf die Gemütsbildung einen verschwindend kleinen Einfluß haben. Es ist daher nahezu lächerlich, wenn Meyer sagt, daß die Betrachtung der Zahl- und Raumgrößen auf das Gemüt „klärend und erquickend" einwirkt. Wie will Meyer ferner mit seinem Prinzipe das Schreiben und Zeichnen rechtfertigen und wie soll es zu verstehen sein, wenn er, um die Notwendigkeit des Turnens zu begründen, von demselben sagt, daß es die Körperkräfte allseitig ausbilde und für alle Lebensgebiete tüchtig mache? Gesetzt aber auch, unser jetziger Turnunterricht entspräche diesen Forderungen, so wäre doch sehr die Frage, ob sein Anteil bei der Verstandes- und Gemütsbildung soweit reicht, als das aufgestellte Prinzip verlangt.

Nach dem Gesagten dürfte es wohl auf der Hand liegen, daß die jetzt der Volksschule angehörigen Unterrichtsdisziplinen in anderer Weise psychologisch begründet werden müssen. Es muß gefragt werden, welchen der genannten Interessen dienen die besagten Unterrichtsgegenstände, wobei nicht zu verlangen ist, daß jede derselben allen sechs Interessen dient, genug, wenn sie alle zusammen das Ergebnis liefern, daß die von der Pädagogik geforderte Vielseitigkeit des Interesses zu stande kommt. Dies abzuwägen ist eine Aufgabe, die noch zu lösen ist. Es wäre aber gut, wenn dies bereits geschehen wäre, denn dann würde man genau angeben können, ob und welche Lücken der Lehrplan der jetzigen Volksschule aufweist und welchem Interesse zu gute etwa noch eine Disziplin anzufügen sei; es würde dann auch ein Leichtes sein, sich für oder gegen den Werkstattsunterricht auszusprechen, ohne in die Trivialitäten zu verfallen, deren sich Meyer schuldig macht, indem er sich gegen denselben wendet.

Bei diesem Stande der Dinge kann freilich, wie für die bereits der Schule angehörigen Disziplinen, so auch für einen neueinzuführenden Unterrichtsgegenstand eine in allen Stücken voll-

ständige Begründung nicht gegeben werden. Gleichwohl werden doch diejenigen, welche die Schule und ihre Aufgabe mit nicht zu engem Blicke zu überschauen vermögen, die Überzeugung gewinnen, daß der Werkstattsunterricht die jetzige Schulerziehung in mehr als einem Punkte ergänzt, und das dürfte bei den notorisch unvollkommenen Leistungen derselben doch wohl genügen, um der Einführung desselben die Wege zu eröffnen.

Indem wir nun dazu übergehen, den pädagogischen Zweck des Werkstattsunterrichtes darzulegen, haben wir uns zuvörderst zu bescheiden, daß er mit den Interessen der Teilnahme keinerlei Berührungspunkte hat. Es wird zwar dieser Unterricht durch den Umgang zwischen Erzieher und Zöglingen manches bieten, was der Zucht von Wichtigkeit ist, aber der Werkstattsunterricht an sich wird sich mehr an diejenigen Disziplinen anschließen, welche die Interessen der Erkenntnis zu fördern haben, in denen also das empirische, spekulative und ästhetische Interesse vorzugsweise zur Pflege gelangen. Es sind dies die Disziplinen Kulturgeschichte, Geographie, Naturwissenschaft, Technologie und Mathematik und zwar sowohl in ihrer Stellung dem allgemeinen ethischen Erziehungszwecke gegenüber, als in ihrer selbständigen, den praktischen Lebensbedürfnissen zugekehrten Richtung. Wie nun unser gesamtes geistiges Leben auf Vorstellungen beruht, so nehmen insbesondere die genannten Disziplinen fast den ganzen breiten Raum unsrer sinnlichen Vorstellungswelt ein: die Geographie, indem diese mit der Heimat und dem Sternenhimmel die ganze uns sichtbare Welt umfaßt; die Naturwissenschaft, insofern hier die der Erde angehörigen Produkte näher ins Auge gefaßt werden; die Technologie, indem diese alles das zu behandeln hat, was die menschliche Hand hervorgebracht hat, und die Mathematik, indem sie die Gesetze nachweist, welche die Zahl- und Raumgrößen dem aufmerksamen Menschengeiste darbieten. Es dürfte nun unzweifelhaft sein, daß alle diese Wissenschaften in der Seele des Zöglings nur dann sich erfolgreich entwickeln können, wenn die ihnen zu Grunde liegenden Vorstellungen und Vorstellungskomplexe u. s. w., kurz wenn das empirische Material derselben an Klarheit und Deutlichkeit, an Korrektheit und Voll-

ständigkeit so wenig als möglich zu wünschen übrig läßt. In Rücksicht hierauf ist daher auch jeder gute Lehrer bei Darbietung neuer Wissensstoffe sorgfältig bemüht, die Vorstellungen, auf welche später weiter gebaut werden soll, genau der Wirklichkeit entsprechen zu lassen, aber es ist auch allgemein bekannt, daß die Hauptschwierigkeit eines erfolgreichen Unterrichts aus der Unvollkommenheit der kindlichen Auffassung und aus der mangelhaften Verbindung der Vorstellungen erwächst, welche die Schüler gewonnen haben. Es ist nun zwar die Unterrichtstechnik jetzt ziemlich eifrig darauf bedacht, durch Anschauungsobjekte verschiedener Art einen guten Grund dafür zu legen, daß sich dem Geiste möglichst richtige Vorstellungen einprägen; gleichwohl lehrt die Erfahrung nur zu oft, daß wenn später auf die Sache wieder zurückgekommen wird, vieles von dem vergessen worden ist, was man glaubt, recht sicher eingeprägt zu haben, oder es haben sich die Vorstellungen so ineinander verschoben, daß bei einer Repetition das ursprünglich Dargebotene gar nicht mehr zu erkennen ist. Dauernder allerdings sind die Eindrücke, wenn sich mit der Reproduktion des gezeigten oder besprochenen Gegenstandes das Zeichnen verbindet. So werden z. B. Schüler, welche ihr naturgeschichtliches Heft mit Zeichnungen von Pflanzen oder einzelner Teile derselben versehen, viel besser über die Form orientiert sein und bleiben, als solche, welche sie nur anschauungsweise vorgeführt erhalten haben. Man bedenke jedoch hierbei, daß der Zeichenunterricht die reproduzierte Vorstellung nur auf einer Fläche darzustellen vermag, es ihm also nicht möglich ist, den Gegenstand in seiner Totalität wieder zu geben. Dies kann nur geschehen, wenn man ihn körperlich gestaltet, d. h. durch irgend ein passendes Material bez. mit Zuhilfenahme von Werkzeugen nachbildet.

Dies leistet der Werkstattsunterricht. Er ist gewissermaßen ein intensiver Anschauungsunterricht, der seiner Natur nach zugleich die Kontrolle darüber enthält, daß das durch die Sinne Wahrgenommene wirklich geistiges Eigentum des Zöglings geworden ist. Wenn also, wie wohl nicht zu bezweifeln ist, das dem menschlichen Wissen zu Grunde liegende Vorstellungsleben ein solches zu sein hat, das auf möglichst festem Grund und

Boden steht, so ist damit die Notwendigkeit solcher Beschäftigungen gegeben, wie sie der Werkstattsunterricht gewährt, auch wenn derselbe, wie dies in der Natur der Sache liegt, nur einen Teil des kindlichen Vorstellungskreises zu umspannen vermag.

Wird nun ein Zögling angehalten, sich so eingehend mit einem Gegenstande zu beschäftigen, wie dies der Werkstattsunterricht verlangt, wird er dabei genötigt, die Vorstellungskomplexe in ihre einzelnen Vorstellungen zu zerlegen, so liegt es auf der Hand, daß ein solches Verfahren auch auf andre dem Werkstattsunterricht unzugängliche Gebiete fortwirkt. Ein Schüler, der subtil zu arbeiten gelernt hat, wird auch in andern Fächern bestrebt sein, seine Vorstellungskomplexe zu zerlegen, und es wird daher das empirische Interesse, wenn es der übrige Unterricht nur einigermaßen zu wecken versteht, in einer Weise gefördert werden, wie es die Erziehung sich nur wünschen kann. Indem nun aber der Zögling dazu vorschreitet, einen vorgestellten oder vorgeführten Gegenstand körperlich nachzubilden, wird ein andrer Geistesprozeß angeregt, der nicht minder bedeutend ist als der, welcher eine sorgfältige Auffassung der Außenwelt beabsichtigt: es ist die Bildung von Vorstellungsreihen, die, wenn der Werkstattsunterricht pädagogisch richtig erteilt wird, nur auf Grund sachgemäßer Überlegungen entstehen können. Denn die erste Frage ist die, welche Mittel und Wege müssen eingeschlagen werden, um einen Gegenstand körperlich nachzubilden? Es muß sich also vor Beginn einer jeden Arbeit eine Vorstellungsreihe in der Seele des Zöglings entwickeln, deren einzelne Glieder die verschiedenen Manipulationen sind, welche bei Anfertigung des Gegenstandes in Betracht kommen. Aber jedes dieser Glieder befindet sich wieder in Abhängigkeit von der Natur des Materials, das zur Verarbeitung kommt, und von der Beschaffenheit der Werkzeuge, die dabei erforderlich sind, und es wird daher der Umstand, daß die Frage nach Ursache und Wirkung fortwährend im Spiel ist, die Veranlassung dazu sein, daß beinahe jedes Glied der ursprünglichen Vorstellungsreihe das Glied einer Nebenreihe wird. Wer da weiß, welche Bedeutung solche sorgfältig gegliederte Vorstellungsgewebe für die geistige Bildung haben, der wird den Wert

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

eines Unterrichts, der dieses bewerkstelligt, nicht gering schätzen, zumal wenn er bedenkt, daß die Wirklichkeit stets kontrollierend zur Seite steht, und es sich sofort äußerlich darthut, wenn etwas oberflächlich oder gar falsch aufgefaßt worden ist; ja man kann sagen, kein Unterricht zeigt die Gedankenfehler in so umfassender Weise als der Werkstattsunterricht. Hierzu kommt, daß die erzeugten Vorstellungsreihen durch angestellte Überlegungen gewonnen worden sind, so daß also in ihnen jenes geistige Leben sich offenbart, welches die pädagogische Wissenschaft mit dem Namen spekulatives Interesse bezeichnet. Wie wichtig dies ist, wird jeder erkennen, dem die Aufgaben der Erziehung bekannt sind und der es weiß, daß jede Handlung, gleichviel auf welchem Gebiete dieselbe vorgenommen wird, im Geiste erst vorgebildet sein muß, wenn sie als eine erfolgreiche erscheinen soll. Ist also der Werkstattsunterricht, auch so lange er noch rein theoretisch aufgefaßt wird, als eine ausgezeichnete Schule des Handelns zu betrachten, so ist nicht minder wichtig die Bedeutung desselben in ästhetischer Beziehung. Leider sorgt unsre Schul- und Hauspädagogik nur wenig für diese wichtige Seite der Erziehung, was um so mehr zu beklagen ist, da einerseits das Ästhetische mit dem Ethischen in so naher Berührung steht und anderseits unser Kunsthandwerk des Anspornens in hohem Grade bedarf. Daß aber ein richtig geleiteter Werkstattsunterricht, also ein solcher, der seine Arbeiten nach pädagogischen Rücksichten bestimmt, ein wesentliches Förderungsmittel dazu ist, schon in unsrer Jugend den Sinn für schöne Formen, für Sauberkeit und Akkuratesse zu erwecken, dürfte keines weiteren Nachweises bedürfen.

Haben wir jetzt den Nachweis geliefert, welchen Vorteil die Beschäftigung in der Werkstatt für einen großen Teil des kindlichen Vorstellungslebens hat und wie insbesondere die Interessen der Erkenntnis in bedeutendem Maße gefördert werden, so liegt uns nun die Aufgabe ob, zu untersuchen, ob und welchen Gewinn der Werkstattsunterricht gewährt, wenn er die Grenzen der bloßen Anschauung überschreitet und wenn die vorerst noch rein theoretischen Erörterungen über Ursache und Wirkung und die Erwägung über das Ästhetische der vorgeführten Gegenstände hinter

dem wirklichen Arbeiten, dem Herstellen und Schaffen zurücktreten. Es leuchtet sofort ein, daß die geistige Thätigkeit des Zöglings hiermit eine wesentliche Ergänzung erfährt, indem mehr als fast bei jedem andern Unterrichtsgegenstand körperliche Funktionen in Wirksamkeit treten und als bei Anfertigung eines jeden Gegenstandes in die Vorstellungsreihe die Äußerungen des so vielfach zusammengesetzten Muskelapparates als notwendige Glieder eingestellt werden müssen. Da die praktische Haus- und Schulerziehung jetzt unbestritten so weit fortgeschritten ist, daß, wenn auch noch nicht in Wirklichkeit, so doch im Prinzip, die Berücksichtigung des Körpers anerkannt wird, so braucht die Notwendigkeit körperlicher Übungen nicht erst dargethan zu werden. Dagegen dürfte es erforderlich sein, zu erwägen, ob die Disziplinen des Schreibens, Zeichnens und Turnens nicht bereits hinreichen, um dem Körper die erforderliche Bildung zu verschaffen. Was die ersten beiden Fächer anbelangt, so ist klar, daß sie für die körperliche Bildung eine nur untergeordnete Bedeutung haben. Anders ist dies beim Turnen. Denn so wenig sich auch dieses Fach eingegliedert hat in den übrigen Unterricht, so abgelöst vom Leben viele seiner Übungen sein mögen, so ist ihm doch nicht abzusprechen, daß es einen großen Teil des menschlichen Muskelapparates in Thätigkeit setzt. Gleichwohl ist zu konstatieren, daß das Turnen gerade den wichtigsten Organen des menschlichen Körpers, nämlich dem Auge und der Hand, nur eine untergeordnete Pflege angedeihen läßt, während es doch außer allem Zweifel ist, daß der Vorzug des Menschen vor dem Tiere neben der Sprache namentlich auf dem Gebrauch der Hände beruht, durch welche sich der Mensch vorzugsweise auf immer höhere Kulturstufen emporgehoben und seine Intelligenz immer weiter ausgebildet hat. Diesen Mangel erkannte schon GutsMuths, der Begründer des Turnens, indem er, wie bereits oben bemerkt, seine Anweisung zum Drechseln und Metalldrehen als einen Anhang zu seiner Gymnastik bezeichnete.

Das Turnen hat den hohen erzieherischen Zweck, den Körper so zu schulen, daß er so viel als möglich in den Dienst des Willens gestellt werden kann. Sind hierauf alle turnerischen Übungen an letzter Stelle berechnet, so leuchtet doch sofort ein,

daß mit den jetzt üblichen Turngeräten die Anforderungen nicht befriedigt werden können, welche das Leben, insbesondere das gewerbliche Leben, zu stellen hat, vielmehr ist, wenn eine Förderung des Willens nach dieser Richtung hin Aufgabe der Erziehung ist, das ganze große Gebiet der praktischen Werkzeuge in den Bereich des Turnens hereinzuziehen, es haben Hammer, Säge, Bohrer, Messer, Schere und Beil in die Reihe der Turngeräte einzutreten, wobei es in Frage gestellt bleibt, ob und wie weit daneben sich die jetzt üblichen Turngeräte wie Reck und Barren, Trapez und Streckschaukel ꝛc. im Gebrauche erhalten werden. Jedenfalls hat die Werkstatt als eine besondere Abteilung des Turnunterrichts zu gelten, und zwar als eine solche, welche Auge, Arm und Hand an den verschiedenen Werkzeugen unsrer Handwerker zu üben hat.

Gegenüber denen, welche der Erziehung der Hand nur geringe Beachtung schenken, möge ein Ausspruch W. Grimms in den Abhandlungen der Berliner Akademie aus dem Jahre 1846 (Berlin 1848, S. 425) angeführt werden. Derselbe sagt: „Die Finger, diese empfindlichen und beweglichen Organe sind gleichsam die Spitzen des leiblichen Lebens, an denen das geistige sich regt und zum Ausdrucke kommen will. Sie wurden von der dichterischen Auffassung vieler Völker in ihrer Kindheit gleichsam als besondere selbständige Wesen betrachtet und auf sie, man denke an unsre Volksreime und Fingersprüche, Natur und Kräfte geisterhafter koboldartiger Wesen übertragen.“ Galenus, ein berühmter Arzt des alten Rom, nannte die Hand das Werkzeug aller Werkzeuge, und Professor Ecker sagt: „Die Hand ist es, welche die Gedanken der Menschen in Thaten übersetzt, und das menschliche Gehirn ohne dieses Werkzeug wäre einem zeitlebens in einem Kerker gefangenen Genie gleich, dessen kühnste Gedanken stets nur Gedanken blieben.“

Drei Eigenschaften sind es, welche der Hand eine so hervorragende Bedeutung geben; es ist ihre Beweglichkeit, ihr Tastgefühl und ihr Muskelsinn. Was die Hand als Bewegungsorgan anbelangt, sagt Galenus: „Sieh einmal hin auf alle die Körper, die ein Mensch zu ergreifen vermag, vom größten, wozu er beide

Hände braucht, bis zum kleinsten, einem Hirsekorn, einem feinen Dorn oder einem Haare, und sieh die Hand jeden Körper für sich fassend, jedesmal wirst du finden, daß die Hand so genau zum Gegenstande paßt, als ob sie gebaut wäre, um nur ihn zu fassen." Mit ihr schafft sich der Mensch seine Werkzeuge, seine Waffen, von den einfachsten bis zu den kunstvollsten. Welche Stufenleiter ist in den Bewegungen der Hand, von den unbehilflichen Versuchen des Kindes, den Löffel zum Munde zu führen, durch die verschiedenen Handarbeiten und Handwerke bis zu den Werken des Mechanikers und Künstlers. Man denke nur an einen Thorwaldsen und Kaulbach, an einen Bülow und Rubinstein, man vergegenwärtige sich die Fähigkeit der Hand, sich nach verschiedenen Richtungen zu drehen, und man bringe in Erwägung, welche Bedeutung allein dem Daumen zugesprochen werden muß. Daß wir mit der Hand durch die sog. physiologischen Bewegungen auch unsre Gefühle ausdrücken, damit zählen und messen, soll hier nur erwähnt werden. Was aber den überaus feinen Muskelsinn anbelangt, so erinnere man sich nur beispielsweise der scharfen Wahrnehmung, welche man macht, wenn man eine leere Wasserflasche, die man für gefüllt hält, emporhebt. Hat der Muskelsinn seinen Sitz in den nervenreichen Muskeln, so ist das Organ des feinen Tastsinnes die ungemein nervenreiche Haut der Hohlhand und der Finger. Ein einfacher Blick auf die eigene Hand zeigt sofort, daß die Hautoberfläche dieser Gegenden ganz anders aussieht, als die Haut auf dem Rücken der Hand und auf allen übrigen Stellen des Körpers. Wir sehen da überaus feine zahlreiche regelmäßig verlaufende erhabene Linien, welche durch eben solche seichte Furchen von einander getrennt sind, die sog. Tastlinien oder Tastleisten. Durch diese Eigenschaften wird die Hand zu einem so vollendeten Sinnesorgane, daß sie in der Untrüglichkeit ihrer Wahrnehmungen selbst das Auge übertrifft und nicht selten dieses ersetzen muß. Erst durch den Tast- und Muskelsinn erhalten wir eine vollständige Anschauung nicht nur von der Oberflächenbeschaffenheit, sondern auch von der räumlichen Ausdehnung der Körper, und das Auge, dieser ideelle Sinn, wird zum Teil erst durch die Hand, diesen reellen, erzogen (Ecker.)

Kann es nach dem Dargelegten nicht zweifelhaft sein, daß die Hand ein Hauptwerkzeug ist für die gesamte Entwickelung des Menschengeschlechtes, so wird auch niemand in Abrede stellen können, daß ihr auf dem Gebiete der Erziehung ein größerer Spielraum gewährt werden muß, als ihr gegenwärtig zugestanden wird.

Daher ist dem Werkstattsunterricht auch aus diesem Grunde in allen Erziehungsschulen, den niederen und den höheren, ein festbestimmter Platz einzuräumen.

Ist dies aber der Fall, dann ist auch die Frage, ob der Werkstattsunterricht fakultativ oder obligatorisch sei, entschieden. Denn wenn er als ein notwendiger Bestandteil des erziehenden Unterrichts angesehen und wenn er ebenso als ein unentbehrliches Glied der Berufsbildung betrachtet werden muß, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß alle Schüler an demselben teilzunehmen haben.

REESE LIBRARY
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

III.

Die Schulwerkstatt in ihrer Beziehung zu Handwerk und Industrie.

Je veux absolument qu'Émile apprenne un métier.
Rousseau.

So lernen wir uns mit eigener Hand unsern Unterhalt erwerben, wenn allenfalls die Welt uns um des Wortes willen nicht mehr ernähren und erhalten mag.
Luther, Brief an Link.

Wir haben bis jetzt die Schulwerkstatt vorzugsweise in ihrer Stellung zum allgemeinen Erziehungszwecke betrachtet. Aber jede Schule hat noch ihren besondern, durch den zukünftigen Beruf des Zöglings bedingten Zweck. Dieser Zweck findet seinen Ausdruck in den Schularten, welche es gibt und die durch die Namen Gymnasium, Realschule, Volks- oder Bürgerschule bezeichnet werden. Es ist allgemein bekannt, welchen Berufskreisen die Schüler dieser Anstalten zustreben, aber es dürfte weniger aufgefallen sein, daß, so mannigfaltig auch der Beruf ist, der von den Zöglingen einer und derselben Schulart erstrebt und erwählt wird, von seiten der Schule darauf keinerlei Rücksicht genommen wird, mit Ausnahme derer, die einmal Theologie studieren wollen, indem diesen auf den Gymnasien ein besonderer Unterricht in der hebräischen Sprache erteilt wird. Bedürfen aber diejenigen, welche von den Gymnasien in andre Berufskreise übergehen, nicht ebenfalls einer beruflichen Vorbildung, und ist nicht ein Gleiches zu sagen von den Zöglingen der Realschule, von denen die einen das Polytechnikum oder andre höhere Schulen besuchen, die andern Kaufleute, Gewerbtreibende oder Ökonomen werden, gerade so wie auch von den Volks- und Bürgerschulen der Zugang nach den verschiedensten Gewerken erfolgt? In der That, es ist ein

Mangel unsrer Schulen, daß selbst in den obersten Klassen der Unterricht auf den künftigen Beruf der Zöglinge so gut wie gar keine Rücksicht nimmt und daß die Stimmen derer, welche hierfür bereits geeignete Vorschläge gemacht haben, bis jetzt ganz ungehört geblieben sind. Dieser Mangel ist umsomehr zu beklagen, da es in der Natur des Menschen liegt, sich, sobald ein gewisses Alter erreicht ist, für einen den Anlagen entsprechenden Beruf zu entscheiden. Die Individualität, aus der dieser Trieb kommt, und die darum bei der Berufswahl die entscheidende Rolle zu spielen hat, verhält sich dann abweisend gegen solche Beschäftigungen, die mit dem erwählten Berufe in keinem oder auch nur geringem Zusammenhange stehen, und es wird damit die jedem Lehrer bekannte Erscheinung erklärt, daß Schüler, welche in manchen Fächern Gutes oder wenigstens Zufriedenstellendes liefern, in andern Fächern nur mit Widerwillen arbeiten und es darin zu keiner nennenswerten Leistung bringen.

Es gibt allerdings Schüler, bei denen die Individualität nicht scharf ausgeprägt ist und die daher den Druck der Schule, den sie bei ihrer Forderung nach ausschließlich allgemeiner Bildung ausübt, nur in geringem Grade empfinden, es gibt fernerhin auch solche Naturen, die erst ziemlich spät zu einem Entschlusse in betreff des Berufs gelangen. Aber ohne Zweifel würde diesen die Berufswahl in hohem Grade erleichtert, sie würden viel eher als jetzt ihren wahren Beruf erkennen und vor manchen Enttäuschungen, die ein falsch eingeschlagener Lebensweg bietet, verschont sein, wenn die Anfänge der verschiedenen Berufsgattungen in der Schule geboten und wenn die mit denselben in Verbindung stehenden Hilfswissenschaften und Fertigkeiten in Rücksicht darauf gelehrt und geübt würden.

Solche Fertigkeiten, in Verbindung mit dem für die verschiedenen Industriezweige erforderlichen Lehren der Physik, der Technologie, der technischen Chemie, der Tier-, Pflanzen- und Steinkunde, bietet nun aber die Schulwerkstatt, für deren Einführung in die Schulen wir hier das Wort ergriffen haben, und wie dieselbe, wenigstens annähernd bereits vorgebildet ist in dem Handarbeitsunterrichte der Mädchen, der als obligatorischer Unter-

richtsgegenstand jetzt in keiner Volksschule fehlt. Der Unterricht der Mädchen in weiblichen Handarbeiten ist in Wahrheit nichts andres als eine Vorbereitung für den spätern Beruf und eine stillschweigende Anerkennung der oben ausgesprochenen Behauptung, daß schon in der Schule die Anfänge der Berufsbildung zu geben seien. Wollte man dagegen einwenden, daß der Beruf der Frau von größerem Umfange sei, als dieser Handarbeitsunterricht darbiete, daß er nicht bloß im Stricken, Nähen, Zuschneiden ꝛc., sondern auch in der Führung der Wirtschaft, in der Krankenpflege und in der Erziehung der Kinder bestehe, so würde dies nur dafür sprechen, daß unsre Mädchenerziehung in Rücksicht auf die Berufsbildung noch nicht vollständig, sondern der jetzt allgemein eingeführte Unterricht in weiblichen Handarbeiten nur der Anfang, so zu sagen nur eine Abschlagszahlung auf die Forderung sei, welche der erziehende Unterricht zu stellen hat.

Bei alledem ist das, was die Mädchenschule in betreff der speziellen Berufsbildung leistet, mit aufrichtigem Danke anzuerkennen und es ist nur zu verwundern, daß man eine gleiche Rücksicht nicht auch bei den Knabenschulen walten läßt. Schon Blasche hat in der oben citierten i. J. 1804 erschienenen Schrift über Industrieschulen darauf hingewiesen, daß der zukünftige Professionist ebensogut und mit demselben Rechte einer Vorbereitung für den Beruf bedürfe, wie diese dem Kaufmann, dem Buchhändler, dem Ökonomen ꝛc. in ihren zu diesem Zwecke eigens eingerichteten Fachschulen gewährt werde.

Demnach sollte sich, meinen wir, der Unterricht in den obern Klassen der Volksschule neben dem was in betreff der allgemeinen Bildung allen zu bieten ist, gliedern in verschiedene Nebenklassen, in denen mit Rücksicht auf die im Orte üblichen Industriezweige die Anfänge der Berufsbildung gegeben würden und es hätte sich dieser Unterricht in intensiverer Weise fortzusetzen in der Fortbildungsschule, die in ihrer jetzigen Einrichtung als ein verfehltes Unternehmen betrachtet werden muß. Was für die Schüler der Volksschule gilt, das hat mit gleichem Rechte auch Bedeutung für die Zöglinge der Realschule, insofern von hier aus ein nicht geringer Prozentsatz von Schülern sich praktischen Berufskreisen

zuwendet, er hat nicht minder Bedeutung für die Schüler der Gymnasien, wenn auch zum Teil aus andern Gründen.

Treten wir nun näher an die Frage heran, wie die Schulwerkstatt mit der Industrie in Verbindung zu setzen sei, so ist es wohl eine ausgemachte Sache, daß die Schüler unsrer Gymnasien mit dieser Frage nur eine geringe Berührung haben. Das vorwiegende Medium, durch welches die zukünftigen Juristen und Theologen zu wirken haben, ist Wort und Schrift, und um Meister hierin zu werden, sind hinreichende Gelegenheiten vorhanden. Wenn man aber bedenkt, daß der Jurist sowohl wie der Geistliche mit dem realen Leben in sehr enge Verbindung tritt, sei es um darin Recht und Ordnung aufrecht zu erhalten, sei es um es idealen Zielen entgegenzuführen, so wird man, da die Industrie im Leben der Völker eine große Rolle spielt, gewiß wünschen müssen, daß jene mit den Bedingungen unsers industriellen Lebens, mit den Anforderungen des Handwerks und des Gewerbes recht vertraut sein möchten. Jedenfalls werden höhere und niedere Verwaltungsbeamte um so segensreicher wirken, je mehr sich schon in der Jugend der Blick für das praktische Leben geschärft hat, und es wird derjenige Geistliche dem Volke am nächsten stehen, der sich in seine gewerblichen und industriellen Verhältnisse am besten hineinzuversetzen mag. Weist dies auf Studien hin, die zum Teil über die Schulwerkstatt hinausgehen, so wird dagegen der angehende Mediziner mit großem Erfolge die Handfertigkeiten verwerten können, welche der Gebrauch und die Anwendung verschiedener Werkzeuge, wie sie in der Schulwerkstatt vorhanden sind, mit sich bringt, er wird sich aber auch beispielsweise durch modellierendes Nachbilden von einzelnen Teilen und Organen des menschlichen Körpers eine genauere und dauerndere Kenntnis verschaffen als jetzt, wo diese Kenntnis erst auf der Universität, also mitten in andern berufsmäßigen Studien, erworben werden kann, und er wird endlich, da sein Beruf so vielfach mit der Naturwissenschaft zusammenhängt, sich gern mit den zukünftigen Lehrern dieser Wissenschaft zu Anfertigung physikalischer Apparate und chemischer Präparate vereinigen, vielleicht auch gern die praktischen

Arbeiten unterstützen, die der zukünftige Lehrer der Mathematik zur Veranschaulichung seiner Lehren für notwendig hält.

Eine größere Bedeutung und Ausdehnung als auf dem Gymnasium wird aber die Werkstatt auf der Realschule erlangen müssen, denn die weitaus größte Zahl ihrer Schüler tritt in die innigste Beziehung zur Technik und zu jenen Industriezweigen, die eine höhere mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung voraussetzen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß eine Werkstatt, welche auf Grund tüchtiger Kenntnisse in Mathematik und Naturwissenschaft auferbaut wird, und wie weiter unten gezeigt werden soll, die Hauptrichtungen unsrer Industrie ins Auge faßt, ohne natürlich den Spezialstudien der betr. Fachschulen vorzugreifen, einen bald bemerkbaren Einfluß auf die Förderung der Industrie und auf die Thätigkeit unsers Kunsthandwerks gewinnen würde, namentlich auch nach der Richtung hin, daß sich diesen Berufskreisen dann auch mehr Lehrlinge zuwenden würden, während jetzt allgemein darüber geklagt wird, daß sich die Zöglinge dieser Schulen, wenn sie ins Leben treten, für zu gut halten, um ein Handwerk zu erlernen.

Den weitaus größten Vorteil wird aber unser industrielles Leben dann haben, wenn die Werkstatt in unsern Volks- und Bürgerschulen eine gleich sichere Stätte hat, wie das Turnen und Zeichnen, und wie der Handarbeitsunterricht der Mädchen. Es ist allerdings vielfach die Meinung verbreitet, daß es für einen Professionisten genüge, wenn er in der Schule diejenigen Kenntnisse und Fertigkeiten erwerbe, welche jedem Menschen in jedem Stande nützlich und nötig sind, und daß er als Lehrbursche Zeit und Gelegenheit genug habe, sich die Fertigkeiten seines gewählten Berufes zu erwerben. Übrigens beweise schon die nicht geringe Zahl geschickter Handwerker, besonders in größern Städten, hinlänglich, daß der Stand der Professionisten, auch ohne besondere Bildungsanstalten, gar wohl gedeihen kann. Aber man vergißt, daß hierbei vorzüglich nur von den dürftigen Bürgerklassen die Rede ist. Aus der dunkeln Sphäre der Armut, wo Mangel an besserer Nahrung und Wartung, Mangel an aller Bildung in frühern Jahren den Geist niederhält, und jedes Emporstreben

desselben unmöglich macht, gingen jene geschickten Handwerker nicht hervor, diese gedeihen unter einem mildern Klima; denn von Ausnahmen, von vorzüglichen Genies, die sich durch unaufhaltsamen Drang unter allen Umständen emporarbeiten, kann hier nicht die Rede sein. Vielmehr bleibt es wie zu Blasches Zeiten, dessen Worte wir hier fast wörtlich wiedergeben, auch jetzt noch wahr, daß die meisten Handwerker maschinenmäßig, nach dem Schlendrian, d. h. so arbeiten, wie sie es bei ihren Meistern abgesehen und geübt haben; an Verbesserung des Handwerks durch Verbesserung der Hilfsmittel, an Erfindung neuer Kunstgriffe und Werkzeuge, an Vervollkommnung der Produkte selbst, mit einem Worte, an industrielles Arbeiten ist bei den meisten gar nicht zu denken. Daher ist es gewiß bei jedem Einsichtsvollen keinem Zweifel unterworfen, daß wenn unsre Volksschulen, unbeschadet der allgemeinen Bildung, welche in den Hauptklassen gewährt wird, sich in gut eingerichteten Nebenklassen zu Industrieschulen erweiterten, die Gesellschaft weit besser mit geschickten Arbeitern versorgt werden würde, und guter Arbeiter können, wenn sie gehörig verteilt und benutzt werden, bei dem gegenwärtigen Zustande der Kultur wohl nicht zu viel sein.

Daß aber der Professionist, wenn er in der Folge mit Einsicht und Verstand arbeiten lernen soll, so gut als jeder andere Stand einer besonderen Vorbereitung bedarf, läßt sich leicht einsehen. Er bedarf erstlich so gut als jeder andre praktische Beruf gewisser Vorkenntnisse; Kenntnisse z. B. aus der technischen Chemie, aus der Naturgeschichte, Naturlehre und zwar in nächster Beziehung auf bessere Beurteilung und Behandlung der Materialien, sind für den denkenden Handwerker unentbehrlich. Nun aber erst die Fertigkeiten! Wie viel würde für die künftige höhere Ausbildung in jedem Gewerbe und fast in jeder Lebenslage gewonnen sein, wenn der Knabe schon Fertigkeit in mechanischen Arbeiten und dadurch geübtes Augenmaß in die spätere Werkstatt mitbrächte. Was würde man für Gewöhnung an wahre Thätigkeit, für die echte Bildung zur Industrie gewinnen können, wenn ein Teil der Zeit, den die Lehrstunden übrig lassen, zu diesem Zwecke wirklich benutzt würde. Bei guter Leitung der praktischen Übungen

würde der Thätigkeitstrieb genährt, ihm die beste Richtung gegeben, und jeder Ausartung wären die Quellen verstopft, jene Vorkenntnisse fänden ihre augenblickliche Anwendung und dadurch weit besseren Eingang. Die so schädliche Einseitigkeit in der Volksbildung, welche jetzt ganze Bezirke verarmen läßt, würde auf diesem Wege am sichersten vermindert. Vielseitige Gewandtheit in praktischen Kenntnissen und Fertigkeiten wäre die schützende Begleiterin, welche Menschen, die aus solchen Anstalten hervorgingen, auf ihre Lebensreise mitnehmen würden und welche sie vor einem Heere von Verlegenheiten, welchen die Unbeholfenheit und Einseitigkeit ausgesetzt ist, sichern und vielleicht nie in Armut und Mangel versinken lassen würde.*)

Es ist, seitdem das Innungswesen besteht, mehr noch seit Aufhebung desselben, die Frage der Heranbildung tüchtiger Lehrlinge ein Gegenstand des Nachdenkens aller derer gewesen, welchen die moralische Führung unsrer erwachsenen Jugend und der Fortschritt in Handwerk und Gewerbe nicht gleichgültig war. Nun, die Schulwerkstatt bietet eine Handhabe, der Lösung dieser wichtigen Tagesfrage näher zu kommen. Denn so sicher es ist, daß von seiten der Meister bez. der Innungen, falls dieselben wieder ins Leben gerufen werden, manches anders zu gestalten ist, als es bisher gehandhabt wurde, so gewiß ist auch, daß von seiten der Eltern der Lehrlinge, bez. von diesen selbst den Anforderungen der Meister mehr entgegengekommen werden muß, als dies gegenwärtig der Fall ist. Früher, als die Freizügigkeit etwas Unbekanntes, um nicht zu sagen Unerhörtes war, da kam der meiste Zuwachs innerhalb eines Handwerkes aus den Söhnen und Anverwandten der Handwerksmeister selbst. Die Lehrlinge, welche der betreffenden Innung zugeführt wurden, hatten sich daher schon als Kinder eingelebt in den Vorstellungskreis und in die Hand- und Kunstgriffe des Handwerks, welches der Vater betrieb. Jetzt ist dies in vieler Beziehung anders geworden. Jetzt treten Lehrlinge in ein Handwerk oder Gewerbe ein, die vorher demselben ganz fern gestanden, die also nichts mit-

*) Blasche, Grundsätze der Jugendbildung zur Industrie, S. 7 ff.

bringen als Ungelenkigkeit und Ungeschicktheit, denen die Anforderungen, welche die Werkstatt stellt, ganz fremd sind und die darum, weil sie kein Werkzeug anzugreifen und zu behandeln verstehen, Meister und Gesellen oft bis zur Verzweiflung bringen können. Ist hieraus die unfreundliche Behandlung zu erklären, welche Lehrlinge von ihren Vorgesetzten nicht selten zu erdulden haben, so werden diese Übelstände zur Zufriedenheit beider Teile mehr und mehr verschwinden, wenn die Volksschulen mit Werkstätten versehen sind, in welchen der zukünftige Lehrling nach verschiedenen Seiten hin Geschicklichkeit, Anstelligkeit und praktischen Verstand gewonnen hat, und wenn er hierbei, was ebenfalls von großer Wichtigkeit ist, Gelegenheit gefunden hat, sich diejenige Beschäftigung auszuwählen, welche für seine Individualität am geeignetsten ist. Denn daß oft jemand aus völliger Unkenntnis der Sache zu einem Handwerk greift, das gar nicht für ihn paßt und weswegen er dann Zeit seines Lebens zu den Unzufriedenen gehört, ist eine bekannte Sache. Es entscheidet hier oft der plumpe Zufall, was aufhören oder wenigstens auf ein Minimum beschränkt sein wird, wenn ein die Volksschule verlassender Schüler die Thätigkeiten der Hauptgruppen unsrer Handwerke kennen gelernt hat.

Gehen wir nun zu der Frage über, welche mechanischen Arbeiten in der Volksschule zur Ausführung kommen sollen, so hängt die Bestimmung derselben von mehreren Faktoren ab. Zuvörderst ist nicht ohne Einfluß die Lage des Schulortes sowie die Beschaffenheit der Industriezweige, welche in demselben gepflegt werden; denn es ist anzunehmen, daß ein großer Teil der Zöglinge später in die gewohnten Erwerbskreise des Ortes eintreten wird, für diesen also auch eine entsprechende Vorbildung empfangen muß. Damit in Verbindung stehen gewisse, weiter unten näher zu behandelnde, ökonomische Rücksichten, insofern der Industrieschule des Ortes die Frage wegen Beschaffung des Rohmaterials und wegen Absatz der gefertigten Waren zur Seite tritt. Die Hauptentscheidung in betreff der Auswahl der technischen Beschäftigungen hängt aber von Beantwortung der Frage ab, welche von ihnen die meisten pädagogischen und beruflichen

Vorteile gewähren. Die Bestimmung hierüber fällt denselben Faktoren zu, welche überhaupt den Charakter der verschiedenen Schularten bestimmen, das sind einerseits die Pädagogik, welche den für alle Menschen gleichen Erziehungszweck aufzustellen und festzuhalten hat und anderseits die besondern Lebensverhältnisse, in welchen die Zöglinge einer besondern Schulart stehen, und welche in dem gegebenen Falle durch die Anforderungen repräsentiert werden, die von seiten der Gewerbtreibenden zu stellen sind. Dieselben lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen. Die Industrieschule hat

1. eine vielseitige Gewandtheit im Gebrauche verschiedener Werkzeuge und Maschinen sowie die Fertigkeit in der besondern Anwendung derselben zu gewähren, und zwar in der Weise, daß der Zögling für vorkommende Fälle sogleich die zweckdienlichsten Werkzeuge wählt;

2. eine hinreichende Kenntnis des zur Verwendung kommenden Materials zu vermitteln, demzufolge der Gang des naturwissenschaftlichen und technologischen Unterrichts geregelt und im Anschluß an die Geschichte der Gewerbe erteilt wird;

3. den praktischen Verstand ebenso wie den Sinn für das Regelmäßige und Schöne zu entwickeln, wobei die Mathematik einerseits, wie herbeizuschaffende mustergültige Vorbilder anderseits entsprechende Dienste zu leisten haben;

4. den Sinn für Ordnung, Sauberkeit, Sparsamkeit zu entwickeln und Übungen zu anhaltender Thätigkeit, auch in Rücksicht auf Schnellfabrikation, zu veranstalten;

5. entsprechende Anweisungen in betreff des Ankaufs des Rohmaterials und der Werkzeuge sowie der Verwendung der gefertigten Arbeiten ꝛc. mit Herbeiziehung des gewerblichen Rechnens und der Buchführung zu geben; endlich

6. eine solche Mannigfaltigkeit in den Arbeiten zu gewähren, daß der Zögling in der Wahl seines Berufes eine größere Freiheit gewinnt als bisher, ohne dabei die Notwendigkeit zu fühlen, auf den gewählten Beruf für seine ganze Lebenszeit schlechterdings beschränkt zu sein.

Fragt es sich nun, wie die den allgemeinen Erziehungszweck

im Auge habende Pädagogik zu diesen Forderungen des praktischen Lebens sich zu stellen habe, so muß zuvörderst untersucht werden, ob dadurch die Maßnahmen gestört werden, welche zur Erreichung des Erziehungszweckes geboten sind. Erwägt man nun, daß sittlich-religiöse Charakterbildung der Hauptzweck, die Berufsbildung dagegen ein diesem unter- und eingeordneter Zweck ist, so folgt daraus, daß der Arbeitsunterricht, welcher im Dienste der Berufsbildung steht, in zweite Linie zu stellen ist. Darnach sind alle Veranstaltungen von der Hand zu weisen, welche, wie die oben erwähnten Industrieschulen Belgiens, den Schulunterricht nebensächlich behandeln. Aus gleichem Grunde sind solche Industrieschulen zu verwerfen, welche den Erwerb in den Vordergrund stellen und durch die Richtung auf materiellen Gewinn dem Hauptzwecke der Erziehung den Boden entziehen. Hierzu kommt die psychologische Erwägung, daß in der Kindesnatur die Bestrebungen in betreff des späteren Berufs erst in den letzten Schuljahren mit bemerkenswerter Bestimmtheit hervortreten, woraus die Weisung folgt, daß der Arbeitsunterricht, der die berufliche Seite der Erziehung zu fördern hat, an das Ende der Schulzeit zu stellen ist, wobei jedoch nicht ausgeschlossen ist, daß der der allgemeinen Erziehung dienende Arbeitsunterricht der Unterklassen, gemäß der Individualität der Schulen, solche Übungen enthält, welche die spätere Berufsbildung mit ins Auge fassen. Welche wöchentliche Stundenzahl, und wie viel Schuljahre hierauf zu verwenden sind, das bestimmt sich nach dem Umfange der Anforderungen, welche der spätere Beruf der Zöglinge stellt und kann erst mit Sicherheit dann festgestellt werden, wenn die hierauf bezüglichen Erörterungen zu einem gewissen Abschlusse gelangt sind. Hier wird nur soviel festgesetzt werden können, daß Berufszweige, welche tiefere und weitere Studien voraussetzen, eine längere Vorbereitung bedingen, weswegen schon jetzt angenommen werden kann, daß die Zeitdauer des berufsmäßigen Unterrichts auf den Realschulen und Gymnasien eine längere sein wird, als auf den Volksschulen.

Im übrigen wird die Pädagogik mit allen Maßnahmen des berufsmäßigen Arbeitsunterrichts einverstanden sein, welche auf eine Hebung der geistigen und körperlichen Kräfte des Zöglings

berechnet sind. Hat sie demnach solche Übungen auszuschließen, welche wie das Spinnen, Spulen, Stricken, Flachsbrechen ꝛc. einen geringen Bildungsstoff enthalten und nur als mechanische Handbeschäftigungen von Wert sind, so wird sie umsomehr der Anforderung nach einer gewissen Mannigfaltigkeit und Vielseitigkeit der Übungen zustimmen, wenn auch nicht in Rücksicht auf die äußerlichen Vorteile, die dabei zu erwarten sind, sondern in Anbetracht dessen, daß vielseitiges Interesse auch dem sittlichen Leben des Menschen zu statten kommt. Aber dagegen wird sie offenbar Einspruch erheben, wenn schon in dem schulpflichtigen Alter die spezielle Berufsbildung gepflegt wird, dergestalt, daß es, wie in manchen Rettungshäusern, bestimmte Werkstätten für Schuhmacher, Schneider, Tischler ꝛc. gibt. Sie wird vielmehr verlangen, daß die Schule nur solche Vorbereitungen zu treffen habe, welche die Fertigkeiten des eigentlichen Handwerks und die körperlichen Anstrengungen desselben, denen jugendliche Kräfte nicht gewachsen sind, ausschließt. Dieselben werden sich gruppieren nach dem Material, das zur Verwendung kommt. Es wird daher die Schulwerkstatt für die Oberklassen zerfallen in folgende vier Gruppen: in

Bearbeitung von Pflanzen- und Tierstoffen,
" " Thon, Gips und anderer leicht bearbeitbarer Gesteine,
" " Geweben und Zeugen verschiedener Art,
" " Holz und Metall.

Innerhalb dieser Gruppen haben, wie oben bereits dargelegt worden ist, mannigfache Vorübungen schon in den Arbeitskursen stattgefunden, welche für rein erzieherische Zwecke eingerichtet und benutzt worden sind. Jetzt gilt es, diese Arbeiten dahin auszudehnen, daß bestimmten Anforderungen der Gewerke, wie sie der Geschichte derselben zu entlehnen sind, Rechnung getragen werden kann und zwar dergestalt, daß der Zögling zu der Erkenntnis kommt, welche Branche dermaleinst am besten für ihn paßt, innerhalb deren er dann seinen speziellen Beruf zu wählen hat. Tritt dann am Schlusse der Schulzeit der Zeitpunkt ein, wo die eigentliche Berufswahl stattfindet, so ist zwar der Lehr-

ling einem Meister zu übergeben, der ihm die Hand- und Kunstgriffe seines Handwerks zu lehren und in den Betrieb desselben einzuführen hat, aber es hat die Schule damit noch keineswegs ihr Werk vollendet, vielmehr hat die Fortbildungsschule da einzusetzen wo die Schule aufgehört, sie hat das darzubieten, was der Beruf in Hinblick auf die spezielle Fachbildung erheischt, wobei sich von selbst diejenigen Zöglinge der Volksschule abzweigen, deren spätere Thätigkeit eine mehr künstlerische ist, und die daher ihren Weg durch die Gewerbeschule bez. Kunstakademie hindurch zu nehmen haben. Was aber ist die Aufgabe der Fortbildungsschule? Der Fortbildungsschule liegt der wichtige Gedanke zu Grunde, daß es für Knaben, welche mit vierzehn Jahren die Schule verlassen, noch weitere Mittel und Wege geben muß, um sie in ihrer Fortbildung zu fördern; aber ihr tritt in den allermeisten Fällen die falsche Annahme zur Seite, daß diese Fortbildung einzig und allein in der Förderung der allgemeinen Bildung zu bestehen habe, während der Lehrling, getrieben von der Sorge um seine spezielle Berufsbildung, nebenbei wohl auch bestimmt durch die Sorge um den Lebensunterhalt, bereits geistig auf dem Standpunkt angekommen ist, wo man in der Wahl seiner Bildungsmittel sich beschränkt und mit Vorliebe diejenigen kultiviert, welche mit dem speziellen Berufe zusammenhängen. Ist diese Erwägung richtig, so darf gesagt werden, daß die allgemeine Fortbildungsschule zu den Berufsständen, welche sie frequentieren, in eine schiefe Stellung gekommen ist, und daß daher die Beschwerden, welche von dieser Seite über dieselbe laut werden, in vollem Maße begründet sind.

Leider fiel die Bewegung für diese Schule gerade in eine Zeit, wo das alte Innungswesen in sich zusammenstürzte und die Frage wegen zweckmäßiger Ausbildung der Handwerkslehrlinge dem Zufalle überlassen wurde. Sollte sich, was jetzt in Aussicht ist, das Innungswesen in verbesserter Form neu beleben, so wird sich dann wohl auch die Erkenntnis Bahn brechen, daß für die geistige Fortbildung unsrer Lehrlinge ganz anders gesorgt werden muß, als dies jetzt durch die allgemeine Fortbildungsschule geschieht. Es werden dann hoffentlich die Innungen die fachmäßige

Fortbildung ihrer Lehrlinge selbst besorgen, oder es wird der Staat, wenn er die Fortbildungsschule in der Hand behalten will, das Urteil der Handwerkskreise hören und sich den Anforderungen akkommodieren, die von hier aus gestellt werden. Eine der ersten Einrichtungen wird dann sein, daß jede größere Innung ihre eigene Fortbildungsschule haben wird und daß von kleinern Innungen die einander nahestehenden eine gemeinschaftliche Fortbildungsschule errichten werden. Erfreuen sich dann diese einzelnen Fachschulen einer zweckmäßigen Organisation, so wird der theoretische Unterricht, der neben der praktischen Unterweisung auch hier nicht fehlen darf, sich eng an die Ansprüche des speziellen Handwerks anschließen, also genau den Anforderungen entsprechen, welche der strebsame Lehrling seinem Fache entgegenzubringen hat; aber dieser Unterricht wird, da er auch das einzelne Handwerk als Glied in der ganzen Kette der industriellen Bestrebungen eines Landes darzustellen hat, auf seinen höhern Stufen zu jener allgemeinen Bildung hinführen, ohne welche auch der Handwerker kein nützliches Glied in Staat und Gemeinde sein kann, zu jener Bildung, welche die Fortbildungsschule mit Hintenansetzung der Fachbildung jetzt ausschließlich ins Auge faßt.

Es erübrigt noch am Schlusse ein Wort über die ökonomischen Rücksichten zu sagen, welche bei Errichtung von Industrieschulen — so nennen wir die industriellen Nebenklassen der Volksschule — zu beobachten sind und auf welche wir oben bereits hinzuweisen hatten. Schon Pestalozzi war, wie berichtet worden ist, darauf bedacht, daß die Kinder sich durch die Handarbeit, worin sie unterrichtet wurden, ihren Lebensunterhalt erwerben sollten, und wenn die später entstandenen aber nach Pestalozzis Plan arbeitenden Anstalten, soweit sie nicht geschlossene Anstalten waren, hiervon abgingen, so erstrebten sie doch immer durch Verkauf der Arbeitsprodukte das Ziel, den Kindern durch den erlangten Gewinn eine merkliche Beihilfe zur Bestreitung des Lebensunterhalts zu verschaffen. Ohne daß die Gegenwart den Entwickelungsgang kennt, den der Arbeitsunterricht genommen, ist sie nur zu schnell geneigt, über solche Bestrebungen schlechthin den Stab zu brechen, und in der That müssen dieselben von mehr

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

als einer Seite betrachtet werden, wenn man sie in gerechter Weise würdigen will. Zuvörderst ist selbstverständlich, daß die Heranziehung von Kindern bis zu 12 Jahren für Anfertigung verkäuflicher Produkte sich schon dadurch verbietet, daß die Arbeiten derselben so gut wie gar keinen Marktwert haben. Wäre dies aber auch der Fall, so würde dies doch darum ungerechtfertigt sein, da Kinder bis zu dem gedachten Alter an ihren dereinstigen Beruf sowie an den damit verknüpften Gelderwerb noch nicht zu denken pflegen.

Anders ist dies in den berufsmäßigen Nebenklassen, also bei Knaben von 12—14 Jahren. Hier werden, zumal wenn das Prinzip der Arbeitsteilung zur Anwendung kommt, Produkte fabriziert werden, denen ein gewisser Absatzwert nicht wird abgesprochen werden können, und sie werden von Schülern hergestellt, die den Begriffen von Erwerb und Besitz bereits ein gewisses Verständnis entgegenbringen. Hierzu kommt, daß geschäftsmäßige Überlegungen in betreff des Einkaufs der Rohprodukte sowohl wie des Verkaufs der gefertigten Waren in Verbindung mit Ermittelung der Bezugs- und Absatzwege, der Warenkalkulation ꝛc. in den Bereich der Industrieschule gehören. Kann man unter diesen Umständen den Handel mit den angefertigten Waren für zulässig erklären, so fragt es sich jedoch erst, wie die Pädagogik sich dazu stellen werde und ebenso ob vom volkswirtschaftlichen Standpunkte dagegen ein Einspruch zu erwarten sei.

Die Pädagogik hat ihrem Hauptzweck gemäß eine durchaus ideale Richtung. Sie gipfelt in dem Worte der Schrift: Ihr sollt vollkommen sein, wie euer Vater im Himmel vollkommen ist. Wie es aber eine bekannte Thatsache ist, daß dieses Ziel selbst in einem langen und wohlangewendeten Leben nicht zu erreichen ist, so liegt es auf der Hand, daß gar nicht daran zu denken ist, dasselbe in dem kurzen Zeitraume, welcher der Erziehung vergönnt ist, zu erreichen. Darum begnügt sich auch die Pädagogik damit, den Zögling nur so weit zu bringen, daß er nach diesem Ziele strebt, was mit der Forderung nach sittlich-religiöser Charakterbildung bezeichnet wird. Soll nun aber der Zögling, der dieses noch immerhin hohe Ziel zu dem seinigen gemacht hat, in

der Lage sein, es im realen Leben dauernd festzuhalten, soll er auf dem Wege dahin nicht allzuoft straucheln, so muß er mit den Hindernissen, die seinem Streben entgegentreten, nicht nur bekannt, sondern er muß auch geschickt sein, dieselben zu bewältigen, d. h. er muß das reale Leben selbst in hinreichendem Maße kennen gelernt haben. Weist dies darauf hin, daß die Erziehung im allgemeinen sowohl wie die Schulerziehung im besondern neben Festhaltung ihrer idealen Aufgabe auch dafür zu sorgen hat, den Zögling für das Leben geschickt zu machen, so kann dies, wie schon oben erwähnt, am besten durch Förderung der Berufsbildung geschehen. Folgt hieraus noch einmal mit Evidenz, daß die Schule der oben angedeuteten Vorbereitung in betreff des Berufs auf keinen Fall sich entschlagen kann, so ist damit auch die Zustimmung der Pädagogik für solche Bestrebungen gegeben, welche den Erwerb und das Trachten nach Besitz in sich einschließen. Ja es ist geradezu notwendig und wünschenswert, daß von einem gewissen Alter an der Zögling es lernt, zu verdienen und zu erwerben, einmal darum, weil es die Grundlage für jeden Beruf ist, und dann deshalb, weil er sonst in Verwirklichung seines Strebens nach sittlich-religiöser Charakterbildung mehr als andre gehindert sein würde. Sollte dabei die Besorgnis laut werden, daß auf diese Weise der Sinn für das materielle Leben und die Sorge für den Besitz irdischer Güter, welche jetzt bereits alle andern Bestrebungen überwuchert, noch mehr gefördert würden, so würde dabei außer Augen gelassen werden, daß die Schulstunden, welche den Erwerb ins Auge fassen, nur einen kleinen Bruchteil der gesamten auf rein ideale Zwecke gerichteten Unterrichtszeit bilden. Anderseits muß auch zu gunsten unsrer Auffassung gesagt werden, daß bei einer sachgemäßen Verwertung der gewonnenen Arbeitsprodukte die so überaus wichtige Tugend des Sparens erlernt und geübt, und daß damit füglich der einzig richtige Boden für jene Schulsparkassen gelegt würde, die jetzt von mancher Seite als ein integrierender Bestandteil der Volksschulerziehung hingestellt werden. Eine weitere überaus günstige Folge dürfte die sein, daß mit der Aussicht auf Erwerb die in der Schule erlangten mechanischen Fertigkeiten auch in die freie

Zeit des Zöglings fortwirken und, indem sie ihn vom Müßiggange abhalten, nicht nur seine moralische Führung heben, sondern auch den Grund zu deutschen Hausfleißbestrebungen legen würden.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern übrig, ob der Verkauf der in der Schulwerkstatt angefertigten Produkte auch volkswirtschaftlich richtig sei. Wenn man die Sache von einem engbegrenzten Standpunkt aus ansieht, so könnte allerdings der Einwand erhoben werden, daß durch Einrichtung von Industrieschulen und durch den Verkauf der in denselben angefertigten Arbeiten sozusagen eine große Anzahl neuer Geschäfte begründet und eröffnet würden, die notwendig den Markt drücken und eine erhöhte Konkurrenz herbeiführen könnten. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß die allergrößte Mehrzahl derjenigen Knaben, deren Arbeiten hier in Betracht kommen, schon jetzt auf dem Arbeitsmarkte thätig sind, indem sie entweder den Vater in seinem Gewerbe unterstützen oder in Fabriken beschäftigt werden. Es würde demnach nicht eine Vermehrung der Arbeitsprodukte eintreten, sondern nur eine Verschiebung derselben in der Weise, daß von den Knaben, sei es in der Schule, sei es im Hause, jetzt manches angefertigt wird, was bisher von Erwachsenen geliefert worden ist, wogegen diejenigen Arbeiten frei würden, zu denen bis jetzt jugendliche Arbeiter verwendet worden sind. Sollte aber ja durch den Umstand, daß jetzt auch solche Knaben produzierten, die bis dahin ihre freie Zeit durch Nichtsthun ausgefüllt haben, der Arbeitsmarkt nach einigen Richtungen mehr angefüllt werden, als es für die jetzigen Produzenten erwünscht wäre, so dürfte doch dieser Übelstand, falls er sich nicht mit der Zeit ausgliche, den Vorteilen gegenüber nicht die Wage halten, die bereits oben angedeutet worden sind, und die allermindestens darin bestehen, daß dem Handwerke vorgebildete Elemente zugeführt und daß unsre Arbeiter überhaupt geschickter, praktischer und damit auf dem Weltmarkte konkurrenzfähiger werden.

B. Besonderer Teil.

I.

Die Einrichtung und Einführung des Werkstattsunterrichts.

Wenn es nach den vorstehenden Darlegungen für den einsichtsvollen Schulmann wohl keinem Zweifel mehr unterliegen kann, daß der Werkstattsunterricht ein notwendiger und darum unentbehrlicher Bestandteil im Plane einer jeden Erziehungsschule zu sein hat, so könnten doch gerade dem gewissenhaften Lehrer Bedenken darüber beigehen, ob der besagte Unterricht sich zweckmäßig einreihen lasse in die vorhandenen Schuleinrichtungen und ob nicht gerade die praktische Ausführung auf unübersteigliche Hindernisse stoße. So kann die Frage erhoben werden, ob durch Einführung eines neuen Unterrichtsgegenstandes die Kraft des Schülers, über dessen Überbürdung man jetzt schon klagt, nicht noch mehr angespannt werde. Ebenso kann es in Zweifel gezogen werden, ob, wie in den andern Schuldisziplinen, auch in der Werkstatt ein von Klasse zu Klasse fortschreitender Gesamtunterricht eingerichtet werden könne.

Was zunächst den ersten Punkt anbelangt, so beweisen die Erfahrungen, welche Michelsen nach der oben citierten Schrift in der Freischule zu Alfeld schon im Jahre 1852 gesammelt hat, daß durch die Einfügung der Arbeitsschule in die Lehrschule nicht nur keinerlei Überbürdung stattgefunden hat, sondern daß durch

den Wechsel der Beschäftigung eine sichtbare Frische in die Lehrschule hineingekommen ist, so daß es Michelsen möglich war, alle Disziplinen, mit Ausnahme des Religionsunterrichts der Oberklasse, in halbstündigen statt in ganzstündigen Lektionen zu erteilen, und daß am Ende des Schuljahres doch ein gleich gutes Resultat im Wissen und Können der Schüler zu tage trat. Michelsen hatte dabei den weitern Vorteil, daß ihm durch die Einführung des Arbeitsunterrichts in den Lektionsplan immer eine Abteilung der Schüler, die er bis dahin hatte still beschäftigen müssen, abgenommen wurde, und daß er also jetzt einer Abteilung seiner zweiklassigen Schule seine ganze Kraft zuwenden konnte. Wer in der Lage gewesen ist, jahrelang mehrere Abteilungen zugleich d. h. nebeneinander unterrichten zu müssen, wird für die Erleichterung, welche jetzt Michelsen zuteil wurde, ein klares Verständnis haben, und er wird auch begreifen, wie es möglich war, bei nur halbstündiger Lektionsdauer dasselbe zu erreichen, was früher nur bei ganzstündigem Unterricht zu erlangen war.

Diese Resultate, über welche Michelsen berichtet, sind, wenn die Sache mit Lust, Eifer und Geschick angefangen wird, sicherlich auch in andern Schulen zu erzielen, und verweisen wir zu diesem Behuf auf den S. 23 der genannten Schrift befindlichen Lektionsplan, nach welchem damals gearbeitet worden ist.

Der Arbeitsunterricht wurde, wie noch zu bemerken ist, von einer Arbeitslehrerin, welche Knaben und Mädchen im Spinnen, Stricken, Nähen, sowie im Flicken und Stopfen unterrichtete, erteilt. Besser wird es freilich sein (namentlich in großen Schulen, was die Alfelder Freischule nicht war), die Geschlechter zu trennen, und zwar so, daß die Mädchen von einer Lehrerin, am besten von der Frau des Lehrers, die Knaben dagegen von einem zweiten Lehrer, sei derselbe auch vorläufig ein zu diesem Zweck angelernter Handwerker, unterrichtet werden. Ist freilich keine weitere männliche Lehrkraft zu beschaffen, so wird der obige Lektionsplan eine Modifikation erleiden und den Vorteil entbehren müssen, den die Lehrschule durch die geteilten Abteilungen erlangt, auch wird dann schwerlich eine halbstündige Unterrichtszeit eingerichtet werden können. Es läßt sich jedoch in diesem Falle so einrichten, daß

an jedem Schultage die Arbeitsstunde zwischen zwei Lehrstunden gelegt werde und zwar so, daß die Lehrerin die Mädchen, der Lehrer die Knaben beschäftigt. Eine Vermehrung der Schulstunden ist damit aber ebenfalls noch nicht geboten, denn durch den bewerkstelligten Wechsel der Beschäftigung sind die Schüler für die letzten Lehrstunden des Vormittags, in welcher sie sich jetzt meist schlaff zeigen, wieder so frisch und lebendig, daß dann in einer Lehrstunde sicherlich mehr, ja wohl das doppelte von dem erreicht wird, was jetzt zu erlangen ist. Hierzu kommt, daß dann, wie bei Michelsen, die Freiviertelstunde, welche jetzt unbedingt nötig ist, wegfallen kann, somit wöchentlich mindestens eine volle Stunde für die Lehrschule gewonnen wird. Eine Benachteiligung der Lehrschule wird aber um so weniger eintreten, je inniger sich die Unterweisungen der Arbeitsschule mit dem Unterrichte der Lehrschule verbinden, und je weniger handwerksmäßig der Arbeitsunterricht betrieben wird. Es ist eine der Aufgaben dieser Schrift, den Arbeitsunterricht auf diesen Standpunkt zu erheben. Hierauf weist nach dem Gesagten bereits der Umstand hin, daß bei Einrichtung des Werkstattsunterrichts, wie wir ihn uns denken, schon die Elementarklassen, d. h. Schüler von 6—9 Jahren ins Auge gefaßt werden, denen es zur Ausführung handwerksmäßiger Beschäftigungen offenkundig an den erforderlichen Körperkräften fehlen würde. Hierauf weist ferner die Thatsache, daß sowohl die Litteratur der Fröbelschen Richtung als auch, ja noch mehr, die der Herbartischen Schule bereits mit voller Deutlichkeit auf die Verbindung der Werkstattsarbeiten mit den vorhandenen Schuldisziplinen hingewiesen hat. Diese Disziplinen sind das Zeichnen, die Geometrie, die Heimatskunde und Geographie, die Naturwissenschaften und die Kulturgeschichte. Ist dies aber der Fall, so kann auch hier eine Überbürdung um so weniger in Aussicht genommen werden, als der Schüler durch die Werkstatt, wenn dieselbe zwischen die Lehrstunden gelegt wird, in einen Wechsel der Thätigkeit versetzt wird, indem er in freier Bewegung das mit eigenen Händen zu gestalten sucht, was der Unterricht ihm bisher nur durch das Medium des Wortes, höchstens vermittelst der graphischen Kunst nahe zu bringen ver-

mocht hat. Eine solche wechselnde Thätigkeit hat aber erfahrungsmäßig nicht eine größere Anstrengung, sondern eine Erholung im Gefolge, und es kann von einer Mehrbelastung um so weniger die Rede sein, als dabei eine Vermehrung der jetzt üblichen Stundenzahl nicht ins Auge gefaßt ist.

Es setzt dies allerdings voraus, daß der betreffende Fachlehrer selbst den für seine Disziplin erforderlichen praktischen Unterricht erteilt und seine Schüler so lange an den Werkstattstischen versammelt, als dies für die erforderlichen Demonstrationen notwendig ist. Ist dies geschehen, hat die zu lehrende Disziplin genugsames Material vor sich, dann tritt der Werkstattsunterricht in den Hintergrund, und es folgt die mündliche und schriftliche Ausarbeitung des gewonnenen Erfahrungsschatzes, bis ein neues Objekt die Klasse in die Werkstatt zurückruft. Da aber eine solche praktische Geschicklichkeit, für den Anfang wenigstens, nur bei wenig Lehrern wird vorausgesetzt werden können, so läßt sich der Unterricht auch so gestalten, daß vorerst für eine Schule mit zusammengesetztem Lehrkörper ein besonderer Werkstattslehrer angestellt wird, der unter Assistenz des Fachlehrers in bestimmten dazu angesetzten Stunden diejenigen Objekte anfertigen läßt, welche zum Verständnis einer bestimmten Lehre erforderlich sind. Beteiligt sich bei diesem praktischen Unterricht der Fachlehrer selbst in eingehender Weise, so wird es ihm gewiß gelingen, im nächsten Jahre diesen Unterricht selbständig zu erteilen. Durch diese Einrichtung wird es zwar auf eine gewisse Zeit erforderlich, daß für eine Lehrstunde zwei Lehrer eingesetzt und honoriert werden müssen, aber die Schüler selbst erfahren, da ihre Lehrstunden dieselben bleiben, keine Mehrbelastung. Diese Einrichtung ist jedenfalls einer solchen vorzuziehen, welche darin besteht, die Disziplin so zu treiben, daß für dieselben zwei Lehrer, ein theoretischer und ein praktischer, notwendig sind. Sie ist ferner vorzuziehen einer Maßregel, welche wohl auch schon versucht worden ist, indem der Unterricht so geteilt wurde, daß im Sommer die praktische und im Winter die theoretische Seite zur Behandlung kam.

Alle diese Vorschläge haben, wie ersichtlich ist, die Erwägung im Auge, die Stundenzahl der Schüler auf dem jetzigen Stande

zu belassen, es also zu verhindern, daß die Schüler länger als bisher von der Schule in Anspruch genommen werden. Wenn man aber hiervon absieht und in Rücksicht darauf, daß eine Beschäftigung in der Werkstatt von den Schülern schwerlich als eine Mehrbelastung empfunden werden wird, dazu vorschreitet, jeder Klasse mindestens noch zwei wöchentliche Schulstunden zuzufügen, so wird unter der Voraussetzung, daß der Werkstattsunterricht innerhalb der Schranken des übrigen Unterrichts und des Schullebens bleibt, ein Gewinn dadurch erzielt werden, daß die von der Werkstatt unterstützten Disziplinen eher an ihr Ziel gelangen, oder in den Oberklassen mit einer geringern Stundenzahl in den Lehrplan eingesetzt werden können, als dies jetzt der Fall ist.

Soll freilich eine solche Ersparnis an Zeit eintreten, soll die Durchdringung des Stoffes, wie sie die Werkstatt gewährt, eine solche sein, daß das Schulregiment darauf Rücksicht nehmen kann, so ist nicht nur erforderlich, daß der Michelsensche Satz: „Die Lehrschule regiert, die Arbeitsschule hilft“ zur vollen Ausführung kommt, daß also der Werkstattsunterricht sich so eng als möglich an den übrigen Unterricht anschließt, sondern er muß auch zu einem solchen Klassenunterricht sich gestalten, wie dies bei den übrigen Schuldisziplinen der Fall ist. Man hält dies, den mannigfachen Werkzeugen und Geräten gegenüber, welche bei diesem Unterrichte erforderlich sind, für nicht wohl möglich. Allerdings müssen mancherlei Vorbereitungen getroffen, es muß der Unterricht selbst methodisch so gestaltet werden, daß jederzeit eine gemeinsame Thätigkeit der Schüler zur Ausführung gelangt. Es läßt sich dies aber, wie wir zeigen werden, recht wohl bewerkstelligen.

Was zunächst die Vorbereitungen anbelangt, so sind es zum Teil dieselben, welche jeder andere Unterricht verlangen muß, zum Teil aber auch solche, welche dem Werkstattsunterricht eigentümlich sind. Besprechen wir zuvörderst diejenigen, welche im Bereiche der vorbeugenden Maßregeln liegen und die das Schulregiment wie in andern Fällen so auch hier ins Auge zu fassen hat, soll jede unliebsame Störung im voraus abgeschnitten sein. Zu diesem Behufe ist es vor allem erforderlich, daß man bei

Einführung des Werkstattsunterrichts in die Schule nicht eine beliebige Schulklasse damit den Anfang machen läßt, oder daß man etwa gar diesen Unterricht in alle Klassen zu gleicher Zeit einführt. Dies würde große Schwierigkeiten im Gefolge haben, denn da sich die Geschicklichkeit, Umsicht ꝛc. der einen Klasse auf das zu stützen hat, was in dieser Beziehung die vorangehenden Klassen geboten haben, so würde nur wenig Erfolg zu erwarten sein, wenn man, wie dies auf private Anregung hin z. B. in Görlitz geschehen ist, den besagten Unterricht in den beiden Oberklassen der Volksschule beginnen wollte. Das einzig richtige ist es, den Werkstattsunterricht nur in einer Klasse, und zwar in der untersten, beginnen zu lassen, so daß ein Zeitraum von 8 bez. 9 oder 10 Jahren zur vollständigen Einführung erforderlich ist. Geschieht dies, so werden den obern Schulklassen geschickte, umsichtige und gewandte Schüler zureifen, und die mitunter schon ziemlich schwierigen Aufgaben, welche hier zu stellen sind, werden nicht nur freudiges Entgegenkommen finden, sondern auch in zufriedenstellender Weise gelöst werden.

Ist der Werkstattsunterricht eingeführt, so ist es aber auch erforderlich, daß jedem Zöglinge für seine Arbeiten der unumgänglich nötige Platz zu teil werde, zum mindesten ebensoviel, als dem Zeichner, der eine Fläche von ca. 1 □ Meter bedarf. Dabei ist es erforderlich, daß jeder Arbeiter an seinen Platz gelangen kann, ohne andere in ihrer Thätigkeit zu stören. Es sind also die zwischen den Werkstattstischen befindlichen Gänge in einer solchen Breite zu halten, daß nicht nur der Schüler, sondern auch der Lehrer bequem hindurch gehen kann. Dabei ist selbstverständlich, daß jeder Schüler seinen festen Platz hat, und dürfte es zweckmäßig sein, denselben mit einer Nummer zu versehen, mit derselben Nummer, welche die Werkzeuge und Geräte des Zöglings, ja die dieser selbst während der Dauer des Klassenunterrichts führt. Zu den Werkzeugen gehört für jeden in Papier und Pappe arbeitenden Schüler ein Beschneidebrett, das auf dem Platze liegen bleibt, und ein eisernes Lineal, das am Schlusse der Werkstattsstunden an einen mit derselben Nummer versehenen Platz an der Wand aufgehängt wird. Es muß auf den ersten Blick zu ersehen sein, wessen

Lineal fehlt, wenn in der Reihe sich eine Lücke befindet. Ebenso hat sich jeder Schüler mit einer Schürze oder Bluse zu versehen, die auf einem aufgenähten Flicke die Nummer ihres Besitzers trägt. Auch diese Kleider haben einen solchen Platz, daß jede Lücke sofort wahrzunehmen ist.

Das erste nun, was die Schüler bei Beginn des Werkstattsunterrichts zu thun haben, ist, daß sie an den Platz gehen, wo ihre Arbeitskleider hängen. Sie haben dieselben anzulegen, wobei es gestattet ist, daß sie, namentlich an heißen Tagen, ihre Jacken oder Röcke dafür hinhängen. Geräuschlos verfügen sie sich auf ihren Sitz, richten ihre Blicke auf den an einem erhöhten Orte befindlichen Lehrer und erwarten unter vollständiger Ruhe, welche Anweisungen von demselben erfolgen werden. Nehmen wir an, es sei ein neuer Gegenstand anzufertigen. Der Lehrer hat zu diesem Behuf das Modell desselben bereits vor sich und stellt nun unter Angabe bestimmter Maße die Aufgabe, einen ähnlichen Gegenstand herzustellen. Nunmehr ist durch eine schulmäßig geordnete Besprechung zu überlegen, welche Arbeit zuerst vorgenommen, welches Material zur Verwendung kommen soll, und welche Werkzeuge gebraucht werden. Dabei wird sich herausstellen, daß das aufgestellte Ziel in mehrere Teilziele zerfällt, welche als Stationen oder Sammel- und Ruhepunkte für die gemeinsame Thätigkeit klar und deutlich festgesetzt werden und nach welchen sich die Arbeit eines jeden einzelnen zu richten hat. Die erste Arbeit wird in der Regel sein, für den anzufertigenden Gegenstand eine entsprechende Zeichnung zu entwerfen, die der Arbeit zu Grunde zu liegen hat. Zu diesem Behufe tritt der Lehrer vor die hinter seinem Sitze befindliche Wandtafel, stellt unter steter Beteiligung der Klasse die Zeichnung fest, gibt an, was zuerst, was später zu zeichnen sei und läßt das, was zu geschehen hat, mehrmals erst von einem Befähigteren, dann von einem Minderbefähigten in zusammenhängender Weise darstellen, wo nötig so, daß die Zeichnung an der Wandtafel noch einmal von einem Schüler entworfen wird. Ist dies zur Zufriedenheit des Lehrers geschehen, hat er die Überzeugung, daß die Zeichnung jetzt von jedem Schüler entworfen werden kann, so treten zwei

vorherbestimmte Schüler vor, der eine, welcher die Lineale auszuteilen, der andre, welcher das vom Lehrer vor der Stunde vorbereitete Material, auf welchem die Zeichnung anzubringen ist, herum zu reichen hat. Jetzt beginnt nun, in den Unterklassen auf Kommando, in den Mittel- und Oberklassen ohne dieses Hilfsmittel, die Arbeit des einzelnen. Der Schüler öffnet sein Kästchen, in welchem sich neben einem Maßstabe ein gespitzter Bleistift befindet, legt sich alles zurecht, und nun erfolgt auf ein leicht bemerkbares Zeichen von seiten des Lehrers successive und unter stetem Kommando der Aufriß des anzufertigenden Gegenstandes in der Weise, daß von allen Schülern ein und dieselbe Linie gezogen wird und die verschiedenen Zeichnungen zu gleicher Zeit fertig werden. Ist hiermit das erste Teilziel, oder um einen methodischen Ausdruck zu gebrauchen, die erste Einheit beendigt, so beginnen von seiten des Lehrers die Vorbereitungen für das zweite Teilziel, welches vielleicht die Manipulationen umfaßt, die zur Herstellung des Gegenstandes oder eines Teiles desselben erforderlich sind. Gesetzt, es sei aus Pappe ein Würfel herzustellen und die entworfene Zeichnung sei das Netz desselben, das auf einem entsprechenden Stück Pappe im Besitze eines jeden Schülers sich befindet. Unter diesen Umständen würde die zweite Einheit darin bestehen, die Pappe an den durch die Zeichnung fixierten Stellen so zu ritzen, daß später die Fläche zu einem Vollkörper bequem zusammen gebrochen werden kann. Zu diesem Behufe hat der Lehrer alle die Manipulationen zu zeigen, welche bei dieser Arbeit in Anwendung kommen. Er hat, wenn die Schüler etwa jetzt zum erstenmale das Ritzen der Pappe vorzunehmen haben, darzuthun, wie das Messer anzufassen, wie das Lineal zu halten ist, mit welchem Teile des Messers die Schnitte herzustellen sind und mit welchem Drucke das Messer zu handhaben ist. Selbstverständlich wird von seiten des Lehrers auch hierbei nichts vorgenommen, was nicht vorher in Form einer schulmäßigen Unterhaltung dem Verständnis der Schüler nahe gebracht worden ist. Hat später eine Arbeit zu erfolgen, welche das Pappritzen als etwas Bekanntes voraussetzt, so ist in Form der Analyse von den Schülern erst das zu wiederholen, was sie

früher durch Lehre und eigene Erfahrung gelernt und erprobt haben. Nehmen wir nun aber an, daß die hier in Anwendung kommenden Manipulationen vollkommen neu sind, so würde es doch falsch sein, wenn jetzt gleich alle Schüler in Aktion gesetzt würden. Dies konnte beim Aufreißen des Gegenstandes in der Voraussetzung erfolgen, daß der neben der Werkstatt hergehende Zeichenunterricht für die vorausgesetzte Geschicklichkeit die erforderlichen Vorbereitungen in hinreichendem Maße getroffen hat. Jetzt aber, wo der Zögling mit seinem gut geschliffenen Messer vielleicht das erste Mal in der angegebenen Richtung hantiert, ist nach der Demonstration des Lehrers erst die Probe darauf hin zu machen, ob die gezeigten Handgriffe auch richtig ausgeführt werden können, d. h. ob sich die von der Sache gewonnenen Vorstellungen mit den Muskelempfindungen so kompliziert haben, daß eine zweckentsprechende Wirkung erwartet werden kann. Daher sind erst mehrere, vielleicht minderbegabte Schüler an den Werkstattstisch des Lehrers vorzurufen. Sie bringen ihre Werkzeuge mit und führen vor den Augen des Lehrers und aller Schüler an besonders dazu vorbereiteten Pappen nach einander alle die Hantierungen aus, welche erforderlich sind. Sie halten in ihrer Arbeit inne, wenn vom Lehrer oder von seiten eines Schülers, der sich zu diesem Behufe vorher ebenso wie in der Schule zum Sprechen gemeldet hat, gegen den beabsichtigten Handgriff ein Einwand erhoben wird. Erst jetzt, wenn diese Arbeit beendigt ist, beginnt, wo nötig nach einer mehrmaligen mündlichen Wiederholung alles dessen, was bei der Hantierung zu beachten ist, und nach nochmaliger Angabe der Reihenfolge der Operationen, die gemeinsame Arbeit, unter Umständen nach bestimmten Kommandos von seiten des Lehrers oder einzelner Schüler, wobei der Lehrer die Reihen der Arbeiter durchschreitet, hier mit einem kurzen Wort nachhilft, dort durch einen schnellen Handgriff den gleichmäßigen Fortschritt bewerkstelligt, oder indem er, wenn ein Schüler zurückbleibt, so lange Halt machen läßt, bis die gemeinsame Arbeit wieder beginnen kann. Wie hier so wird nun auch bei der dritten Einheit, beim Überziehen des Würfels, der jetzt zusammengebrochen vor jedem Schüler steht, verfahren.

Es wird nicht mehr notwendig sein, hierüber ebenfalls detaillierte Angaben zu machen. Es braucht nur noch gesagt zu werden, daß der geordnete Verlauf des Werkstattsunterrichts, die gleichmäßige Arbeit des Schülers, das gemeinsame Fortschreiten in der Arbeit auf dem angegebenen Wege keinerlei Schwierigkeiten macht. Dasselbe gilt nahezu, wenn nun die dritte Stufe des Werkstattsunterrichts, nämlich das selbständige Anfertigen des oben genannten Körpers betreten wird. Es ist dies so zu sagen die Probe darauf, ob der Schüler imstande ist, einen Gegenstand selbständig anzufertigen. Zu diesem Behufe wird in einer sich unmittelbar daran anknüpfenden Werkstattsstunde die Aufgabe gestellt, denselben Gegenstand noch einmal und zwar ohne Beihilfe und ohne besondere Teilziele herzustellen. Hierbei fallen dem Lehrer andere aber nicht minder wichtige Funktionen zu. Er hat nachzusehen, ob von seiten der Schüler genau so verfahren wird, wie es in den vorhergegangenen Stunden gezeigt und geübt worden ist. So kommt es vor, daß Schüler zum Ausschneiden von Papier, Pappe oder Holz vorschreiten, ohne vorher eine entsprechende Zeichnung gemacht zu haben. Andere Schüler haben vielleicht das Laubsägeblatt falsch eingespannt, wieder andere arbeiten mit stumpfen Messern, oder nehmen beim Hobeln zu viel Eisen u. s. w. Für alles dieses muß sich der Lehrer ein scharfes Ohr und einen schnellen Blick aneignen, damit er rechtzeitig eingreifen und es vielleicht noch verhindern kann, daß die Arbeit unbrauchbar wird. Abgesehen davon, daß er selbst gleich zur Hilfe bereit ist, wenn ein Schüler seines Rates und Beistandes bedarf, wird er auch darauf Bedacht nehmen, sich aus der Mitte der Schüler einige Gehilfen heranzuziehen, die, im Werkstattsraum zweckmäßig verteilt, den Schwachen und Unbeholfenen schnell beispringen können. Hierzu kommt noch die Hilfsleistung, welche ein Nachbar dem andern gewähren kann und soll und die doch auch erst erlernt werden muß. Solche Hilfe ist zuweilen nötig, beim Löten oder auch beim Sägen, wenn der Schnitt am Holze auseinander gehalten werden muß u. dergl. m. Es wird ferner vorkommen, daß einzelne geschickte Schüler schneller fertig werden, als die ziemlich gleichen Schritt haltende Mehrzahl der arbeitenden

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zöglinge. Diese Schüler müssen besonders beschäftigt werden. Es kann dies dadurch geschehen, daß man die Betreffenden veranlaßt, an dem zu fertigenden Gegenstande noch besondere Verzierungen anzubringen, oder indem man ihnen sog. Ausfüllarbeiten aufgibt, etwa solche, welche zur Demonstration für weitere Werkstattsstunden erforderlich sind.

Wir haben bis jetzt angenommen, daß bei dem selbständigen Arbeiten der Schüler genau derselbe Gegenstand angefertigt werde, der vorher nach Kommando gemacht worden war. Es ist dies, wie schon erwähnt, nötig, um zu wissen, ob die dabei in Betracht kommenden Manipulationen zum geistigen und körperlichen Eigentume der Schüler geworden sind, oder ob etwa an dieser oder jener Stelle Unklarheit in den Vorstellungen oder Ungeschicklichkeit in den Händen vorhanden sei. Es verbietet sich aber auch etwas Weiteres so lange von selbst, als die Schüler noch am Anfange ihrer Werkstattsthätigkeit stehen. Sobald sie aber weiter vorgeschritten sind und mannigfache Arbeiten hinter ihnen liegen, gilt es bei der Prüfung, ob ein Gegenstand selbständig gemacht werden kann, eine höhere Stufe der Thätigkeit darin zu suchen, daß ihnen die nochmalige Anfertigung dieses Gegenstandes unter veränderten Verhältnissen, sei es, was das Leichteste ist, mit andern Maßen oder, was schon schwerer ist, mit anderm Material oder mit anderer Bekleidung ꝛc. aufgegeben wird. Werden diese Werkstattsarbeiten bei einzelnen Schülern in den Werkstattsstunden nicht fertig, so können sie mit nach Hause gegeben werden, wodurch zugleich der Hausfleiß angeregt, ja auch der Erfindungsgabe ein Spielraum geschaffen wird. Wie wichtig dies aber in pädagogischer wie sozialer Hinsicht ist, welche Vorteile ferner auch das Kunsthandwerk dadurch erzielt, wenn die mit der nötigen Geschicklichkeit versehene Jugend Anfänge in Gestaltung eigener Kombinationen macht, liegt für jedermann auf der Hand.

Wir haben ferner angenommen, daß in der Werkstatt wie in der übrigen Schule nur solche Arbeiten vorkommen, welche durchaus gemeinsam, d. h. so ausgeführt werden können, daß jeder Schüler nahezu dasselbe thut, was sein Nachbar ausführt. Wie soll es nun aber gehalten werden, wenn sich Arbeiten finden, die

darum nicht gemeinsam behandelt werden können, weil die dabei erforderlichen Werkzeuge nicht in genügender Anzahl vorhanden sind? Sollen hierbei nicht Störungen aller Art eintreten, so muß der Lehrer mit weiser Vorsicht verfahren. Wir schlagen zu diesem Behufe eine Art Gruppenunterricht vor, der so eingerichtet ist, daß vielleicht 5—6 Schüler zur Herstellung einer Arbeit vereinigt werden und zwar so, daß sie sich nach dem Prinzip der Arbeitsteilung in die Hände arbeiten, insbesondere auch mit Berücksichtigung der Geschicklichkeit und Anstelligkeit der einzelnen Schüler. Wir haben bei mehreren Gelegenheiten einen solchen Gruppenunterricht beschrieben (vgl. z. B. die Arbeiten zur Naturkunde der Mittel- und Oberklassen) und empfehlen dessen Studium besonders denjenigen, die gegen Einführung des Werkstattsunterrichts in die Schulen darum sind, weil sie eine ersprießliche gemeinsame Thätigkeit nicht für möglich halten.

Kehren wir jedoch nun noch einmal zurück in die Werkstatt. Die Unterrichtsstunde, welche wir skizziert haben, ist zu Ende. Da gilt es, das Werkstattslokal sowohl wie die gebrauchten Werkzeuge wieder in den rechten Stand zu setzen. Haben nun schon bei Beginn der Stunde bestimmte Schüler ihre Ämter zu verwalten gehabt, hat vielleicht der in der Nähe des Leimkessels arbeitende Zögling das Kommando bekommen: Flamme eindrehen, Wasser in den Kessel 2c., so hat er am Schlusse der Stunde zu melden, daß die Leimlampe ausgelöscht sei. Ein andrer hat die in der Stunde schadhaft gewordenen Werkzeuge einzusammeln und für den Schleifer 2c. bereit zu legen; wieder ein andrer hat zu berichten, daß die Knebelhölzer an den Sägen locker gemacht, daß die Späne von der Hobelbank herunter, sowie daß die Hobel selbst vollkommen rein seien. Während dieser Zeit hat jeder Schüler seinen Platz in Ordnung gebracht. Die angefangenen, aber noch nicht beendeten Arbeiten sind in einen besondern Schrank gestellt worden. Die Schüler kleiden sich um und kehren in ihre Schulzimmer zurück.

Aus dieser Darstellung dürfte unschwer zu ersehen sein, daß sich der Werkstattsunterricht ebenso wie jede andere Schuldisziplin vollständig schulmäßig erteilen, sowie daß eine Klasse von 30 bis

40 Schülern mit verhältnismäßig geringer Anstrengung von Stunde zu Stunde sich gleichmäßig fortführen läßt.

Dürfte aus dem Gesagten für jeden erfahrenen Lehrer der Beweis dafür hervorgehen, daß sich der Arbeitsunterricht nicht nur recht wohl in den übrigen Unterricht einfügen läßt, sondern daß er nicht nur wie dieser klassenmäßig und damit so erteilt werden kann, wie es die neuere Pädagogik fordern muß, so wird es doch auch keines weitern Nachweises dafür bedürfen, daß, soll dies in vollem Umfange geschehen, an der Spitze dieses Unterrichtszweiges ein pädagogisch gebildeter Lehrer zu stehen hat. Wir haben zwar oben die Möglichkeit angenommen, daß da, wo die Mittel nicht ausreichen, für den Anfang und Übergang wohl auch ein dazu passender Handwerker verwendet werden könnte. Aber es wird einleuchten, daß dies nur für den ersten Anfang statthaft sein kann, ebenso wie ja auch der Turn-, Zeichen- und Schreibunterricht anfangs von solchen erteilt wurde und zum Teil noch wird, die keine fachmännisch pädagogischen Studien gemacht haben. Im weiteren Verlauf muß, wenn der Arbeitsunterricht selbst darunter nicht leiden, ja wenn die Methode desselben nicht in ganz falsche Bahnen gedrängt werden soll (wovon die eben genannten Unterrichtsfächer berichten könnten), durchaus Veranstaltung getroffen werden, daß sich der pädagogisch gebildete Lehrer nicht nur die manuelle Geschicklichkeit aneignet, welche der Arbeitsunterricht erheischt, sondern daß er sich auch mit den methodischen Anforderungen dieses Unterrichtszweiges so schnell als möglich bekannt macht. Hierbei dürfte es sich empfehlen, auf Errichtung ähnlicher Anstalten hinzuarbeiten, wie sie für den Turnunterricht schon längere Zeit und für den Zeichenunterricht seit neuester Zeit bestehen, nur daß solche neu zu errichtende Werkstattslehrer-Bildungsanstalten nicht isoliert bestehen, sondern in Verbindung mit akademisch pädagogischen Seminaren gesetzt werden, zur ausdrücklichen Vorsorge dafür, daß die zu erlangende manuelle Fertigkeit mit den anzustellenden methodischen Erörterungen und Übungen sich immer im Gleichgewicht halte. Von hier aus werden dann geeignete Vertreter des Werkstattsunterrichts an die Volksschullehrerseminare gesendet, um gleich das

heraufwachsende neue Lehrergeschlecht mit dem genannten Unterrichtsgegenstande bekannt zu machen. Es ist anzunehmen, daß hierfür vorerst einige wenige Lehrkräfte ausreichen, welche als eine Art Wanderlehrer von Seminar zu Seminar gehen und die hier befindlichen Lehrer, welche sich dazu eignen, mit dem Werkstattsunterrichte so weit bekannt machen, daß sie dann diesen Unterricht an die Seminaristen erteilen können. Ein anderer Weg würde darin bestehen, daß die einzelnen Volksschullehrerseminare geeignete Lehrkräfte in die zu gründende Zentralstelle, d. i. die oben erwähnte Werkstattslehrer-Bildungsanstalt absenden, wo diese, unserer unmaßgeblichen Meinung nach, in dem Zeitraum eines halben Jahres sich recht wohl zu tüchtigen Werkstattslehrern ausbilden können. Mag nun aber der eine oder der andere Weg eingeschlagen werden, so ist doch unter allen Umständen darauf zu sehen, daß der besagte neue Unterrichtsgegenstand als ein vollberechtigtes Glied in den Organismus einer jeden Erziehungsschule, sei sie eine höhere, sei sie eine niedere, eintrete und in diesem Zustande auch erhalten werde. Es muß dies noch darum mit besonderem Nachdrucke betont werden, da über kurz oder lang auch die Berufsschule (s. Abschn. III) des neuen Unterrichtsgegenstandes sich bemächtigen wird. Geschieht dies (und es ist dies im Interesse der Sache recht bald zu wünschen), dann treten an den Werkstattsunterricht noch ganz neue Anforderungen heran, und es hat die pädagogische Theorie dann darüber zu wachen, daß bei dem doppelten Charakter, den der Werkstattsunterricht alsdann annimmt, die einheitliche Gestaltung desselben allezeit erhalten bleibe.

II.

Der Arbeitsraum und die Werkzeuge.

1. Der Arbeitsraum.

Als Arbeitsraum für die Schulwerkstatt wird höchstens für die Arbeiten der unteren Klassen, und auch da nicht in allen Fällen, das Klassenzimmer oder der Zeichensaal verwendet werden können, dagegen für die Arbeiten der oberen Klassen werden sich stets mehrere und ganz besonders dazu eingerichtete Zimmer nötig machen. Bedenkt man, daß durch die Abfälle, welche beim Hantieren mit den verschiedenen Arbeitsmaterialien entstehen, mehr Unreinlichkeiten sich ansammeln müssen als in jedem andern Unterrichtszimmer, und ferner, daß die gefertigten Arbeiten möglichst sauber und vor Staub geschützt aufzubewahren sind, so macht sich hierfür bereits ein zweiter Raum nötig, der allerdings zugleich als Ausstellungssaal dienen kann. Aber auch das Anhäufen der Abfälle überhaupt und besonders das Herumschleppen der Hobelspäne wird oft lästig und kann demjenigen, welcher an Ordnung und Reinlichkeit gewöhnt ist, den Aufenthalt in solchen Räumen recht unangenehm machen. Daß die Abfälle des Arbeitsmaterials auf den Fußboden fallen, läßt sich nicht immer verhüten, und wenn es der Werkstattslehrer auch bei den Papier- und Pappstücken durchsetzen kann, daß dieselben auf der Werktafel gesammelt und gelegentlich in eine für sie bestimmte Kiste getragen werden, so ist dies bei Raspel-, Säge- und Hobelspänen niemals möglich, und aus diesem Grunde sind die Hobelbänke in einen besondern Raum zu verweisen, vielleicht in ein Zimmer nebenan.

Wollte man einwenden, daß unter solchen Umständen ein öfteres Reinigen, vielleicht nach jeder Stunde vorgenommen werden müsse, so stimmen wir dem vollkommen bei, geben aber zu be-

denken, wie oft die Lehrer außer der Schulzeit die Werkstattsräume zu benutzen haben werden. Denn abgesehen davon, daß die Lehrer für ihre Stunden das Arbeitsmaterial in vielen Fällen vorher zum Verteilen unter die Schüler zurichten müssen, kommt noch hinzu, daß der Mathematiker, Physiker, Chemiker, Geograph u. s. w. seine Präparation nicht immer zu Hause, sondern in der Werkstatt zu machen haben wird. Späne fallen aber an der Hobelbank immer reichlich ab, mag auch nur ein Lattenstück oder ein Brett von vier bis sechs Dezimeter Seitenlänge herzurichten sein.

So viele Räumlichkeiten aber auch beschafft werden, stets sollten sie in einem Stockwerke nebeneinander liegen und durch Thüren untereinander in Verbindung stehen, so daß man z. B. aus der Räumlichkeit für die Holzarbeiten bequem hinüber in diejenige für die Papparbeiten gehen kann.*) Denn wenn auch Papparbeiten zu ihrer Fertigstellung keines andern Materials bedürfen, so werden doch bei Apparaten aus Metall oder Holz häufig auch Pappteile anzubringen sein, und es wird ein Wechseln des Werkstattszimmers sich nötig machen. Die Räumlichkeiten nach Art der Turnhallen auf den Schulhof zu verlegen, wäre recht zweckmäßig und es ließe sich bequem Oberlicht anbringen, nur müßte dafür gesorgt werden, daß im Winter hinreichende Wärme zu beschaffen sei, weil sonst Arbeiten, welche zu leimen oder zu lackieren sind, nicht gut gelingen. Versuchen wir es also, den Plan einer Schulwerkstatt zu entwerfen, ohne auf Maßverhältnisse vorläufig Rücksicht zu nehmen.

Zwei geräumige Arbeitssäle *A* und *B* (Abb. 1) liegen am besten mit ihren langen Seiten nebeneinander und sind durch eine oder zwei Thüren miteinander verbunden. In der Mitte des

*) Manche Arbeiten werden in einen passenden Nebenraum, wie Schuppen u. dergl. verwiesen werden müssen. Andere werden im Freien auf dem Spielplatze, beim Spaziergange ꝛc. vorgenommen. Erweitert sich so der Raum für die Werkstattsthätigkeit, so sind und bleiben doch die oben beschriebenen Räumlichkeiten der Hauptaufenthaltsort für die Werkstattszöglinge und der Mittelpunkt für ihre gesamte Wirksamkeit.

Schematische Darstellung einer Schulwerkstatt.

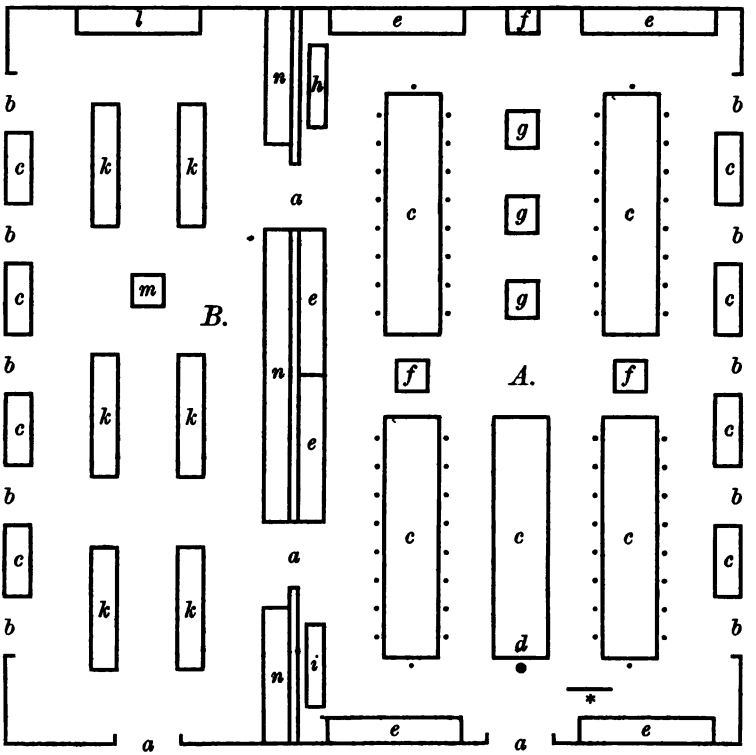


Abb. 1.

Arbeitsraum *A*. *a* Thüren, *b* Fenster, *c* Werktafeln und kleine Tische, *d* Platz des Lehrers, *e* Schränke, *f* Leimgefäße, *g* Schraubstöcke (größere), *h* Waschapparat, *i* Kasten für Abfälle, * verstellbare Wandtafel.

Arbeitsraum *B*. *a* Thüren, *b* Fenster, *k* Hobelbänke, *l* Drehbank, *m* Schleifstein, *n* Schränke.

Arbeitssaales *A* befinden sich fünf Werktafeln *c*, welche aus weichem Holze gefertigt sind und ohne Anstrich, damit sie gelegentlich gescheuert werden können. Jede Tafel, die so breit sein muß, daß die Schüler zu beiden Seiten daran stehen und arbeiten

können, ruht auf einem festen Gestell. Für das Hobeln an der Stoßlade sind an der Wand zwischen den Fenstern noch mehrere feste Tische *c* angebracht, wodurch erreicht wird, daß fast sämtliche Schüler zu gleicher Zeit hobeln können. Die mittelste Tafel, der Eingangsthür *a* gegenüber, nimmt der Lehrer ein und hat hier das zu verteilende Arbeitsmaterial liegen. In der Regel hat er seinen festen Platz bei *d*, damit er die Schülerreihen bequem überschauen kann. Jeder der Schränke *e* entspricht einer Schulklasse. Wir haben nur sechs angenommen, weil die Elementarklassen im gewöhnlichen Lehrzimmer unterrichtet werden können und nur ausnahmsweise, vielleicht bei Thonarbeiten von diesen Arbeitsräumen Besitz ergreifen. In diesen Schränken befinden sich die noch nicht vollendeten Arbeiten, die Blusen oder Schürzen und die später zu erwähnenden Werkzeugkästen der Schüler. Jeder dieser Gegenstände ist mit der Nummer versehen, welche der betreffende Schüler erhalten hat und welche auch seinen festen Arbeitsplatz bezeichnet. *f* sind kleinere Tische, welche mit Blechtafeln belegt sind und die Leimgefäße tragen. Erwärmt wird der Leim im Wasserbad durch Gas, Spiritus oder Petroleum (letzteres ist des übeln Geruches wegen nicht zu empfehlen, obgleich es viel wohlfeiler ist). Wo einmal Gaseinrichtung besteht, sollte man die Leitung auch nach den Leimgefäßen hinführen, denn Gas bleibt immer die wohlfeilste, reinlichste und bequemste Flamme. *g* sind unverrückbare feste Tische, und an jedem befindet sich ein größerer Schraubstock, ein Sperrhorn oder einige Eisenblöcke (Abb. 27), und wo Gaseinrichtung ist, ein Bunsenscher Brenner, da für manche Gegenstände, welche zu löten sind, oder wenn Blei zu schmelzen ist, eine größere Hitze gebraucht wird, als die kleine Lötlampe der Schüler hergibt. Bei *h* sind die Waschapparate, entweder einzelne Gefäße oder ein längerer Trog, und es ist zweckmäßig, wenn an dieser Stelle die Wasserleitungs- und Gußsteineinrichtungen angebracht sind. Im Zimmer vorn bei *i* befindet sich ein Kasten mit Scheidewänden oder vielleicht besser drei verschiedene Kästen für die Abfälle von Gips-, Holz- und Pappearbeiten; außer diesen größeren Kästen sind noch zwei kleinere für die Metall- und Glasabfälle zu beschaffen, denn der Schüler soll

auch lernen, daß selbst Abfälle noch zu verwerten sind. Die Hobelspäne, welche im Raume *B* abfallen, werden nach der Stunde mit einem Brett- oder Pappstück an die Hobelbank herangeschoben und sind vom Aufwärter sofort hinwegzuschaffen.

Gehen wir nun durch eine der Thüren *a* in den andern Arbeitsraum *B*, so finden wir zunächst sechs Hobelbänke *k* vor. Mehr wie sechs Stück werden sich nach gesammelten Erfahrungen nicht nötig machen, denn da die Hobelbänke doch nur von größeren Schülern und bei Arbeiten, welche längere Zeit in Anspruch nehmen, gebraucht werden, so läßt sich eine Arbeitsteilung leicht einrichten, zumal da viele Hobelarbeiten, wie wir später sehen werden, mit der Stoßlade auf den festen Tischen *c*, welche an den Wänden stehen, ausgeführt werden können. Die Hobel und das übrige Schneidzeug, welches zu den Holzarbeiten gehört, wird an aufgehängten Werkbrettern an der Fensterseite des Raumes *B* angebracht. Von Drehbänken gedenken wir vorläufig nur eine aufzustellen, und soll dieselbe auch nur für den Lehrer bestimmt sein, damit der Drechsler nicht bei jeder Kleinigkeit in Anspruch genommen zu werden braucht. Die Drehbank in der Volksschule einzuführen halten wir deshalb nicht für geraten, weil Schüler dieses Alters selten die nötige Körpergröße haben, um an derselben mit Erfolg arbeiten zu können, außerdem übernimmt der Lehrer eine zu große Verantwortlichkeit, mehrere, oft recht ungeschickte und unbesonnene Schüler zu gleicher Zeit zu überwachen. Das Auge ist zu leicht in Gefahr, wenn ein so scharfes Werkzeug, wie es das Drehen unbedingt erfordert, zurückschlägt. Anders verhält sich dies in den Oberklassen der höheren Schulen oder in geschlossenen Anstalten. Hier kann man, wenn die Schüler vom ersten Schuljahre an Werkstattsunterricht genossen haben, schon eine solche Geschicklichkeit voraussetzen, daß sie an der Drehbank zu arbeiten vermögen. Außerdem kommt noch bei geschlossenen Anstalten in Betracht, daß in der Regel die Zahl der Schüler keine allzugroße ist, der Lehrer also die einzelnen Manipulationen derselben leichter übersehen kann.

Der Platz *m* dient für einen drehbaren Schleifstein, welcher deshalb vollkommen ausreichen wird, weil viele Werkzeuge doch

vom Schleifer hergerichtet werden müssen. Denn das Schleifen ist nicht so leicht erlernt, und wertvolle Werkzeuge, wie Hobeleisen u. s. w., werden vom Ungeübten nur verdorben und in zu kurzer Zeit abgenutzt. Zu bestimmten Zeiten mag dann ein beauftragter Arbeiter (Tischler) durch den Arbeitsraum gehen und die durch einen Kreidestrich als „stumpf" bezeichneten Werkzeuge wieder in stand setzen. Das Nachbessern der schneidenden Werkzeuge durch Abziehen auf dem Abziehsteine oder der Streichschale soll von jedem Schüler geübt werden, weshalb eine größere Anzahl der betreffenden Steine anzuschaffen ist. Größere Schüler bringen das Schleifen vielleicht auch zu stande, wenn es ihnen nicht auf einem drehbaren Steine, sondern auf einem 40 bis 50 Zentimeter langen, 20 Zentimeter hohen und ebenso breiten Sandsteinblocke gezeigt wird. Das Verfahren dabei ist eigentlich ein Wetzen zu nennen, weil das Werkzeug hin und her geführt wird, letzteres kann deshalb aber auch weniger leicht verdorben werden als auf einem schnellwirkenden Schleifsteine. Der Steinblock ruht in einem ausgepichten Holztroge, in welchem Wasser zum Benetzen enthalten ist.

In den Schränken *n* befindet sich solches Arbeitsmaterial, welches leicht dem Verderben ausgesetzt ist, wie Papier und Pappe, ferner die besseren Holzarten, sowie Draht, Blech, Glasröhren u. s. w. Auch sind in einem dieser Schränke verschiedene Buchbinderwerkzeuge, wie Schneidebretter, größere Lineale, Winkel, Pinsel und Kleisternäpfe aufzubewahren. Der Vorrat von geringerem Holze lehnt in dem Winkel des Arbeitsraumes und steht entweder in Holzkästen oder hinter vorgenageltem Lattenwerk.

Wer es vorziehen sollte, die Hobelbänke an die Fensterwand zu stellen, mag es thun, uns kam es nur darauf an, daß im Zimmer bequem gereinigt und gelüftet werden kann.

2. Die Werkzeuge.

Die Werkzeuge zerfallen in zwei Abteilungen: 1. in solche, welche Eigentum der Schule sind, worunter diejenigen zu verstehen sein mögen, welche nicht gar zu häufig in Gebrauch kommen oder wenigstens nicht zu gleicher Zeit von sämtlichen Schülern benutzt

werden; 2. in solche, welche sich die Schüler nach und nach anschaffen, die dann ihr Eigentum bleiben und wie die bisher üblichen Schulutensilien mit nach Hause genommen oder, wie es in betreff der Zeichenbretter gestattet wird, in der Schule gelassen werden können.

Über die Sonderung der Schulwerkzeuge und der sogenannten Hauswerkzeuge erlauben wir uns vorläufig noch keine bestimmte Grenze zu ziehen, sondern nur Andeutungen zu geben.

a. Werkzeuge für Holzarbeiten.

Die Hobelbank für Kinder darf nicht so hoch sein wie für Erwachsene. Da jedoch Schüler verschiedener Klassen an einer und derselben Hobelbank arbeiten und selbst Schüler einer Klasse nicht von gleicher Körpergröße sind, so ändere man lieber am Werkzeuge selbst nichts, sondern gebe den kleinen Schülern je nach Bedarf Bretter mit darunter befestigten Klötzen, worauf sie sich beim Hobeln stellen können.

Da es öfter vorkommt, daß der Lehrer beim Gebrauch der Hobelbank die einzelnen Teile derselben zu nennen hat, so ist es geboten, daß der Schüler dieselben kennen lernt und auch mit deren Bedeutung bekannt gemacht werde. Demnach sind folgende Hauptteile einzuprägen: das Blatt, das Gestell, die Vorderzange, die Hinterzange oder der Wagen. Ferner die Vertiefung an der hinteren Längsseite, die beiden Stützenlöcher, welche jedoch nicht an jeder Hobelbank angebracht sind, und die Reihe Löcher für die beiden Bankeisen. Am Bankeisen selbst heißen die Teile: der Kopf, der Schaft und die Feder. Wir wollen jedoch gleich an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, daß es besser ist, wenn der Lehrer diese Bankeisen von der Hobelbank ganz entfernt und sie durch hölzerne Pflöcke ersetzt. Die Schüler hacken nämlich, auch wenn die Bankeisen nicht über das eingespannte Holzstück hervorstehen, in der Regel mit dem Hobeleisen in dieselben hinein und brechen dadurch die Schneide weg. Die hölzernen Pflöcke fertige man aus recht zähem Holze (Weißbuche) vierkantig und von der Größe der Bankeisen. Sie haben die Form wie Abb. 2, sind nach oben zu etwas stärker, so

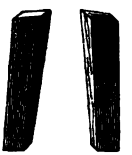


Abb. 2.

daß sie etwas streng in die für sie bestimmten Löcher passen, und oben auf der Hirnfläche abgeschrägt. Beim Einspannen von Holzstücken zwischen dieselben befinden sie sich in der Stellung wie die Abb. zeigt.

Bei Anschaffung der Hobel ist zu berücksichtigen, daß es, wenn ein ungestörter Klassenunterricht durchgeführt werden soll, nicht daran mangeln darf. Jedenfalls müssen bei der Auswahl der Hobelarten diejenigen bevorzugt werden, welche am häufigsten in Anwendung gebracht werden können. Dahin gehören z. B. die Schlichthobel, von welchen auf je eine Hobelbank wenigstens zwei Stück zu rechnen sind, ein einfacher und ein sogenannter Doppelhobel, an welchem das Eisen eine verstellbare Deckplatte besitzt. Die Rauhbank, welche dazu dient, um größere Flächen zu hobeln, sowie der Nuthobel, zu welchem verschiedene Eisen gehören, um, je nachdem die Nut eng oder weit verlangt wird, das dazu nötige Eisen einstellen zu können, brauchen wohl nur in einem Exemplare vertreten zu sein. Am allerwenigsten wird der Schrobhobel gebraucht, denn es wäre höchst unpraktisch, weil unnötig zeitraubend, wenn eine Schulwerkstatt so unebene Hölzer verarbeiten wollte, daß dieser Hobel häufig in Anwendung kommen müßte. Einzuprägen sind den Schülern wieder die Teile des Hobels: der Hobelkasten, das Horn, das Hobeleisen, der Stellkeil und die bereits erwähnte Stellplatte am Doppeleisen.

Als ein nicht genug zu empfehlendes Werkzeug ist die Stoßlade zu betrachten. Dieselbe kann im Haushalte sowohl als auch in der Schulwerkstatt, besonders wenn bereits glattgehobelte Bretter verarbeitet werden, die Hobelbank fast entbehrlich machen, ganz besonders aber in der Schulwerkstatt über eine Schwierigkeit hinweg helfen, vor welcher bisher mancher Lehrer in betreff eines ausführbaren Klassenunterrichts zurückschreckte. Denn bei der Frage, wie viele Schüler an der Hobelbank auf einmal unterrichtet werden können, ist wiederholt von Lehrern, welche sich für den Schulwerkstattsunterricht interessieren, die Möglichkeit, den Klassenunterricht einzuführen, in Zweifel gezogen worden.

Abgesehen von der Kostspieligkeit, welche die Anschaffung einer größeren Anzahl Hobelbänke (das Stück zu 40—50 Mk.)

verursacht, mußte natürlich noch der zur Schülerzahl unverhältnismäßig große Raum in Rechnung gebracht werden, welchen eine Anzahl Hobelbänke einnehmen. Dazu kommt noch der Umstand, daß an jeder Hobelbank nur ein Schüler arbeiten kann, denn obgleich jede Hobelbank eine Vorder- und eine Hinterzange hat, so eignen sie sich beide doch nicht für ein und dieselbe Arbeit: nur an der Hinterzange können die größeren Bretterflächen geebnet werden, dagegen an der Vorderzange gar nicht, sondern nur die schmalen Lang- und Hirnseiten. Außerdem würde mancher Schüler, der an der Vorderzange arbeitet, vom Hobel seines Hintermannes, aus Übermut oder Ungeschick, manchen sehr empfindlichen Stoß bekommen.

Alle diese Bedenken verschwinden vollständig, wenn man folgende Wege einschlägt: entweder es werden, wenigstens für die weniger befähigten Schüler, gleich gehobelte Bretter angeschafft, wie es die Ahorn- oder Nußbaumbretter für die Laubsägearbeiten bereits sind, oder man läßt das Zurechthobeln und Zerteilen der Bretter als Einschaltungsarbeiten, Episoden, von geschickteren und kräftigeren Schülern ausführen, oder, was sich besonders in den oberen Klassen empfehlen würde, man läßt diese Arbeit der Reihe nach umgehen, so daß heute drei, vier oder sechs Schüler, je nachdem Hobelbänke aufgestellt sind, das Holz für die ganze Klasse zurichten, und daß morgen die nächste Reihe daran kommt.

Haben wir von vornherein darauf verzichtet, für jeden Schüler eine Hobelbank zu verlangen, so müssen wir aber um so nachdrücklicher verlangen, daß jeder Schüler in den Besitz einer Stoßlade gesetzt werde, denn bei der Einfachheit dieses Werkzeugs kann, auch wenn eine größere Anzahl zugleich angeschafft wird, der Kostenpunkt kaum in Betracht kommen. Dies hat noch den besonderen Vorteil, daß sich dann jeder Schüler an ein bestimmtes Werkzeug gewöhnen und für dessen Instandhaltung verantwortlich gemacht werden kann.

Man wird nun freilich mit Recht fragen: wie ist es möglich, daß alle Schüler, 30—40 an der Zahl, ihre Stoßladen zu gleicher Zeit befestigen? Der Gebrauch freilich, die Stoßlade entweder zwischen die Bankeisen auf der Hobelbank fest zu klemmen, oder

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wenigstens dieselbe mit dem Kopfende gegen eines derselben zu stemmen, muß aufgegeben werden. Macht man es aber so, daß man sie an den Tischen anbringt, besonders an solchen, welche für Hobelstöße widerstandsfähig und an den Wänden angebracht sind, so wird es möglich, eine viel größere Anzahl unterzubringen, nur müssen dergleichen Stoßladen so beschaffen sein wie Abb. 3 *A* zeigt. Man könnte zwar jede gewöhnliche Stoßlade an einen Tisch befestigen, wenn vorn zwischen Kopfende und Wand ein Stück Brett oder dergl. befestigt wird, aber durch häufigen Gebrauch würde die Wand arg beschädigt werden, weshalb es besser ist, hinten und unterseits der Stoßlade einen zweiten Klotz *a* anzubringen, welcher an die vordere Tischkante anzustemmen ist. Ferner ist bei Anfertigung dieser Stoßladen zu berücksichtigen, daß die beiden Klötze nicht, wie es üblich ist, nur aufgeleimt, sondern dieselben außerdem noch durch zwei Schrauben befestigt werden, denn da die Stoßlade eben nicht zwischen Bankeisen geklemmt ist, so haben die beiden Klötze der ganzen Kraft der Hobelstöße Widerstand entgegenzusetzen.

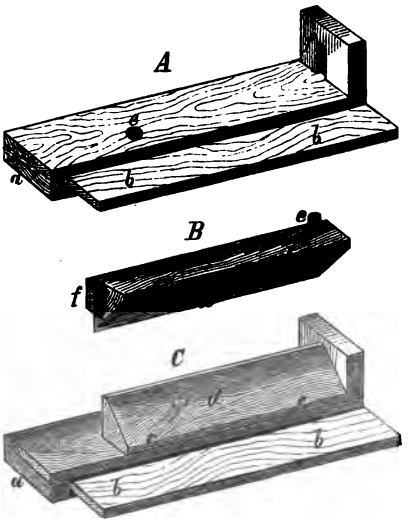


Abb. 3.

Eine solche Stoßlade ist 50—60 Zentim. lang, 12 bis 15 Zentim. breit und aus weichem Holze gefertigt, nur die Klötze sollen aus hartem Holze, so breit wie die Stoßlade und 6 bis 7 Zentim. hoch sein. Da die Tischplatten selten ganz eben sind, sich entweder gezogen haben oder sonstwie beschädigt sein können, auch deshalb, weil der Wuchs des Holzes gewöhnlich quer läuft und nicht wie der Hobelstrich, so ist es notwendig, daß man sich vom Tischler oder Zimmermann ein

geeignetes Brett herrichten läßt, oder daß die Stoßlade an der rechten Seite einen breiten Falz *b* als Bahn für den Hobel erhält. Will man sich eine solche Stoßlade selbst anfertigen, so muß man schon sehr geübt im Hobeln sein, es ist daher besser, dies Werkzeug, von dessen Genauigkeit das gute Gelingen der damit zu fertigenden Arbeiten abhängt, vom Tischler machen zu lassen. Der Falz *b* dagegen braucht nicht mit bestellt zu werden, sondern man befestige durch einige Schrauben unterseits ein glattes Brett, welches etwas breiter als die Stoßlade ist, so daß es als Bahn für den Hobel rechts etwas hervorsteht.

Ein anderes, für den Laien sehr wertvolles Werkzeug, welches dem Tischler in der Regel sehr wenig bekannt ist, weil er abzuschrägende Kanten nach einiger Vorzeichnung immer aus freier Hand hobelt, ist die aus dem Schulwerkstattsunterrichte hervorgegangene sogenannte Gehrungsstoßlade Abb. 3 *C*. Dieselbe ist im ganzen so gebaut, wie die vorherbeschriebene, nur ist auf ihr noch der Länge nach ein dreiseitiges Prisma aus Holz aufgeleimt oder aufgeschraubt. Auch dieses Prisma läßt man von einem sorgfältigen Tischler arbeiten, da die ganze Fläche *d* durchweg im Winkel von 45° gehobelt sein muß. Wie schon der Name sagt, dient diese Stoßlade dazu, die Seitenteile eines Kastens genau und bequem auf Gehrung hobeln zu können. Man legt das vorher genau zugeschnittene Brett auf die schräge Fläche *d*, so daß es rechtwinklig und fest vorn an dem Klotz und die abzuschrägende Seite unten an der Kante *cc* anliegt. Obgleich nun der Hobel wie gewöhnlich auf dem Falze *bb* geführt wird, ist es selbstverständlich, daß die gehobelte Seite des Brettes im Winkel von 45° abgeschrägt sein muß.

Es sei noch bemerkt, daß es nicht notwendig ist, hierfür eine besondere Stoßlade anfertigen zu lassen, sondern nur das Prisma Abb. 3 *B*, welches unterseits einen Holzzapfen *e* erhält, der genau in ein entsprechendes Loch der gewöhnlichen Stoßlade Abb. 3 *A* paßt. Auf ähnliche Weise lassen sich dann auch Gehrungsstoßladen für solche Winkel, wie sie die sechs- und achteckigen Kästen der Laubsägearbeiten erfordern, herstellen, wenn diesen Gehrungswinkeln entsprechende Holzprismen angefertigt werden, die unten

mit gleichen Zapfen zum Befestigen auf derselben Stoßlade versehen sind.

Durch diesen Stoßladenapparat*) glauben wir eine Vorrichtung geschaffen zu haben, von welcher wir uns viel versprechen und von der wohl behauptet werden darf, daß dadurch die Hobelbank im Haushalte fast entbehrlich gemacht wird. Ja, nicht nur für die Schulwerkstatt, sondern auch für den Haushalt im allgemeinen dürfte dieser Apparat von bis jetzt noch unberechenbarer Tragweite sein, insofern er durch seine bequeme Handhabung mit dazu beitragen könnte, den Hausfleiß auch bei uns in Deutschland wieder zur Geltung zu bringen. Der Lehrer, welcher sich zu Hause üben, sich für den Werkstattsunterricht geschickter machen oder ein Anschauungsmittel nach seinem Sinn für den Unterricht anfertigen will, schaffe sich eine solche Stoßlade mit Zubehör an, dazu ein kräftiges Brett, das über einen an die Wand geschobenen, viereckigen Tisch reicht und unterseits mit einem Stück Wolldecke oder dergl. belegt ist, und er hat sein Zimmer in eine Tischlerwerkstatt umgewandelt, ohne den übrigen Möbeln Schaden zuzufügen. Auch die Hausfrau wird sich bald an dies ihr ungewohnte Treiben gewöhnen, wenn sie einsieht, wie wenige Hobelspäne hierbei abfallen, welche noch dazu auf dem Werktische zusammengekehrt werden können. Allerdings wird als Arbeitsmaterial bereits ebengehobeltes Holz vorausgesetzt.

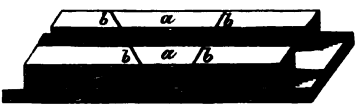


Abb. 4.

Wir wenden uns nun zu den andern Tischlerwerkzeugen und zwar zuerst zu der Schneidlade Abb. 4. Dieselbe wird gebraucht, um Leisten oder schmale Brettchen nach einem bestimmten Winkel hin schräg zu schneiden. Sie ist so lang und breit wie die Stoßlade oder auch etwas kürzer. Auf dem unteren Brette sind zwei hohe Leisten *a a* angebracht, in welchen

*) Die Stoßlade (Abb. 3) mit den drei Prismen kostet, wenn mehrere zusammen bestellt werden, 1 Mark 50 Pfennig beim Tischlermeister Roth in Reudnitz bei Leipzig, Gemeindestraße.

Einschnitte gemacht sind, die bis herunter auf das Brett gehen, und zwar in der Richtung des Winkels, nach welchem die Leisten geschnitten werden sollen. Es machen sich, je nachdem ein Vier-, Sechs- oder Achteck zusammengesetzt werden soll, Einschnitte nach verschiedenen Winkeln erforderlich, jedoch müssen für jede Winkelgröße doppelte Einschnitte und zwar der eine rechts- und der andere linkslaufend, wie *b b* in der Abb. zeigt, angebracht werden. Das untere Brett ragt an den Enden etwas über, und man kann, wenn die beiden Leisten *a a* genau aufgeleimt sind, bei *c c* kurze Leistenstücke oder schmale Laubsägebretter schnell rechtwinklig abschneiden. Als Säge benutzt man hierbei am besten eine solche mit breitem Blatt, welche in die schräg gegenüberliegenden Einschnitte beider Leisten zugleich eingesetzt und recht sicher geführt wird. Das Arbeitsstück befindet sich zwischen den Leisten und wird mit der linken Hand festgehalten.

Für häufiger vorkommende Winkel, wie z. B. solche von 45° an Bilderrahmen, können auch die Einschnitte am Klotze der gewöhnlichen Stoßlade angebracht werden. Auf alle Fälle lasse man sich jedoch die Einschnitte von einem geübten Arbeiter machen, denn es kommt vor, daß dergleichen Arbeiten sogar von manchem Tischler nicht sauber genug ausgeführt werden.

Die Sägen brauchen nicht in so großer Anzahl vorhanden zu sein. Selbst für eine größere Schulwerkstatt werden drei bis vier Hand- und ebensoviel Schweifsägen genügen. Denn in den meisten Fällen, besonders wenn beim Beginn der Stunde eine neue Arbeit angefangen wird, muß ja der Unterricht so vorbereitet sein, daß das Arbeitsmaterial geschwind in die Hände der Schüler kommt, weshalb wenigstens ein Teil zugeschnittener Brett- oder Lattenstücke zum Verteilen unter die Schüler bereit liegen muß. Dagegen mögen von Fuchsschwanzsägen wenigstens so viele vorhanden sein, daß auf zwei oder drei Schüler eine kommt, damit der Lehrer in betreff des Zuschneidens nicht jeden einzeln zu bedienen braucht, sondern immer zwei oder drei ein Stück bekommen, in welches diese sich dann selbst zu teilen haben. Einesteils schafft sich der Lehrer dadurch eine Erleichterung und anderenteils gereicht es den Schülern zum Vorteil, wenn sie abwechselnd

auch an gröbere Arbeiten kommen. Allerdings sollen bei fortgesetztem Werkstattsunterrichte alle Schüler die Hand- und Schweifsäge führen lernen, zumal in den oberen Klassen und wenn Episoden eingerichtet werden. Auch sind von allem Anfange an den Schülern die einzelnen Teile der Säge einzuprägen, damit der Lehrer verstanden wird, mag es sich nun um Ordnungsfehler beim Aufräumen des Werkzeugs nach der Stunde, oder um praktische Winke handeln, wenn die Sägen gebraucht werden.

An der Handsäge (die Schweifsäge ist dieser ganz ähnlich, sie hat nur ein schmäleres Sägeblatt), haben wir das Sägeblatt, die zwei Arme, welche in den Gabeln des Steges ruhen oder sich auch hebelartig bewegen, wenn die Schnur durch das Knebelholz auf- oder zusammengedreht wird. Die Griffe haben je einen gespaltenen Bolzen, in dem das Sägeblatt mit seinen Enden steckt, und letzteres kann dadurch nach verschiedenen Richtungen gestellt werden, weil die Bolzen in den beiden Löchern beweglich sind (s. Barth u. Niederley, Handwerksbuch, V. Abschn., Abb. 5 B).

Beim Sägen müssen die Zähne des Sägeblattes im Gegensatze zur Laubsäge nach vorn gerichtet und das Blatt selbst straff gespannt sein. Wird dagegen die Säge nicht mehr gebraucht, so ist das Knebelholz zu lockern, damit die Schnur nicht unnötig strapaziert wird. Ist die Säge stumpf, so lasse man sie von einem Sägenschärfer, Tischler oder Zimmermann wieder scharf machen. Letzteres geschieht mit der dreikantigen Feile, welche daher auch Sägefeile genannt wird. Nach dem Schärfen werden die Zähne der Säge gewöhnlich verschränkt (geschränkt ist auch gebräuchlich), d. h. es werden die Zähne abwechselnd etwas herüber und hinüber gebogen. Sind die Zähne sehr auseinander gebogen, so schneidet die Säge leicht, macht aber grobe Schnitte, sind sie es hingegen nur wenig, so schneidet sie allerdings fein, aber klemmt dann gewöhnlich, besonders wenn nasses oder zähes Holz geschnitten wird. In letzterem Falle kann man sich durch Holzkeilchen helfen, welche, wenn sie hinter dem Sägeblatte eingetrieben werden, den angefangenen Schnitt erweitern.

Die Stechbeutel werden immer nur Werkzeuge für größere Schüler bleiben müssen, wenigstens beim Klassenunterricht. Der

Größe nach, d. h. der Breite ihrer Schneide nach bilden sie gewöhnlich eine Reihenfolge von 12 Stück oder einen Satz, von welcher in der Schulwerkstatt selten alle Nummern in Gebrauch kommen werden. Es mögen jedoch immerhin ein oder zwei Sätze vollständig vertreten und hübsch nach der Reihenfolge aufgestellt sein, damit dem Schüler die Nummernunterschiede zur Anschauung gebracht werden. Von den drei oder vier gebräuchlichsten Nummern mag eine größere Anzahl vorhanden sein, welche abgesondert, so daß jede Größe eine Reihe bildet, in einer an der Wand angebrachten Leiste steckt. Beim Austeilen dieser Stechbeutel wird jede betreffende Größe mit der Nummer bezeichnet, welche sie im ganzen Satze führt.

Wenn es bei der Handhabung der größeren Stechbeutel auch nicht immer ohne Schlägel abgehen wird, so ist doch darauf zu sehen, daß eine unnötige Klopferei unterbleibt. Mit dem eisernen Hammer darf dieses Werkzeug auf keinen Fall behandelt werden.

Die Bohrer mögen mit Ausnahme der kleineren, wie Nagelbohrer, Drill- und Stechbohrer, welche Eigentum der Schüler sind, in derselben Art und Weise wie die Stechbeutel vertreten sein. Zwei oder drei Bohrwinden (Brustleiern) und ein Satz Zentrumbohrer zum Einprägen der verschiedenen Größen werden genügen. Denn auch bei diesem Werkzeuge hat sich durch die Praxis in der Schulwerkstatt herausgestellt, daß nur gewisse Nummern nötig sind, und diese mögen nach Bedarf in größerer Anzahl vorhanden sein. Der schneidende Teil des Zentrumbohrers zerfällt in drei Teile: in die Spitze, welche eingesetzt wird und das Abweichen von der Richtung verhindert, dem Zahne, welcher das Holz im Kreise durchschneidet und die scharfe Schaufel, welche horizontal schneidet und die Späne hinwegnimmt.

Da zum Halten und Führen der Bohrwinde der Schüler beide Hände gebrauchen muß, so entsteht die Frage, in welcher Weise das zu bohrende Arbeitsstück befestigt werden soll. An der Hobelbank geschieht dies gewöhnlich durch Einklammern in die Hinterzange, entweder mit oder ohne Zuhilfenahme der Bankeisen, je nachdem das Arbeitsstück größer oder kleiner ist, stets aber so, daß die Stelle, wo das Loch gebohrt wird, hohl liegt, damit man

einesteils die unten durchdringende Spitze des Bohrers fühlen kann und andernteils die Hobelbank nicht beschädigt wird. Weil wir nun aber den Gebrauch der Hobelbank möglichst beschränken wollen, so empfiehlt es sich, das Arbeitsstück am Platze des Schülers mit der Leimzwinge so zu befestigen, daß die zu bohrende Stelle gerade noch über die Tischkante hervorsteht. So wie die unten durchdringende Spitze des Zentrumbohrers bemerkt wird, ist das Arbeitsstück umzuwenden, damit nun von der anderen Seite das Loch vollendet werden kann. Wer letzteres unterläßt, bekommt fast immer ausgesprungene, schlechte Löcher.

Wir wollen zum Schlusse noch auf einen Unfug aufmerksam machen, welchen der Zentrumbohrer in der Hand des Schülers anrichten kann. Wer Gelegenheit hatte, Knaben, sogar auch Erwachsene, mit diesem Werkzeuge umgehen zu sehen, wird zugeben, daß es häufig nicht aus Übermut oder gar aus Bosheit geschah, wenn Tische oder noch nutzbare Bretter von ihnen zerbohrt wurden, sondern aus reiner Freude darüber, wieder und immer wieder so saubere Löcher entstehen zu sehen.

Die Leimzwinge mag in einer Anzahl von zwölf bis zwanzig Stück und von verschiedener Größe vertreten sein. Es können auch, wenn es nötig ist, die Buchbinderpressen zum Einspannen von Brettern verwendet werden, und selbst die Zwingen, welche sich am Laubsägetisch befinden, würden gebraucht werden können, wären sie etwas stärker gearbeitet, als es diejenigen sind, welche man in den Werkzeughandlungen vorfindet. Um letztere Zwingen für diesen neuen Zweck geeigneter zu gestalten, braucht man nur das obere Brett hinwegzunehmen. Selbstverständlich ist der Laubsägetisch sowie die Laubsäge selbst Eigentum des Schülers.

Die Schnitzbank sowie das Schnitzmesser, das Handbeil und der Hackstock gehören nach unserm Dafürhalten weniger in die von uns ins Auge gefaßte Schulwerkstatt als vielmehr in den Werkzeugs- und Arbeitsschuppen des Gartens. Diese Werkzeuge werden daher zumeist in Pensionsanstalten, in Taubstummeninstituten und Waisenhäusern Eingang finden. Allerdings können Meßstangen für das Feldmessen bequem auf der Schnitzbank her-

gestellt werden, doch genügt hierfür auch die Hobelbank. Über den Gebrauch der Schnitzbank s. Handwerksbuch IV. Abschn.

b. Werkzeuge für Metallarbeiten.

Der Schraubstock. Wir haben auf unserm Schema Abb. 1 die Plätze *g* für dieses Werkzeug, nicht wie es sonst üblich ist, an die Fensterseite, sondern in die Mitte des Arbeitsraumes verlegt, wobei wir allerdings nicht daran denken, daß hier die Schüler im Sinne eines Klassenunterrichtes arbeiten sollen. Schon der Umstand, daß an diesem Platze nur eine geringe Anzahl Schraubstöcke angebracht werden kann, mag darauf hinweisen, daß hier der Lehrer Stellung nimmt, wenn er seinen Schülern eine neue Manipulation zur Anschauung bringen will. Hier stellt er die Schüler, die kleineren vor, die größeren dahinter, zu beiden Seiten so auf, daß sie seine Handgriffe genau sehen können, läßt dann einige geschicktere Schüler an die übrigen in der Nähe befindlichen Schraubstöcke treten und das Gesehene wiederholen, worauf dann die noch vorkommenden Fehler und Mißgriffe (ähnlich wie bei jedem andern Klassenunterricht an der Wandtafel), zu berichtigen sind. Sobald die nötige Anschauung gewonnen ist, begibt sich jeder Schüler an seinen Platz, wo er sein eigenes Schraubstöckchen anschraubt.

Der größere Schraubstock unterscheidet sich von dem kleineren in Hinsicht seiner Teile nur durch eine nach unten führende Eisenstange, welche zur besseren Befestigung dient. Die Tische müssen, da sie frei stehen, aus recht starkem Holze gefertigt und mittels Eisenschienen am Fußboden befestigt werden. Das kleinere Schraubstöckchen wird nur mittels der Schraube am Platze des Schülers befestigt. Der Griff bewegt eine Schraube, durch welche die Backen einander genähert und von einander entfernt werden können und zwischen welche man die zu bearbeitenden Gegenstände einspannt. In der Regel sind hinten für das Anschrauben auf den Tisch noch zwei Löcher angebracht, doch hat man diese Befestigung nur bei größeren Schraubstöcken nötig. Ferner ist hinten noch ein kleiner Ambos angebracht, um Draht oder Blech winklig umklopfen zu können. Zu bemerken ist noch, daß der Schraubstock auch zum Einspannen von Holzstücken verwendet

werden kann, wenn man vom Gebrauch der Hobelbank ganz absieht.

Der Feilkloben ist in verschiedenen Größen zu haben und für den Metallarbeiter fast unentbehrlich. Dieses Werkzeug ist als ein kleiner, in der Hand zu bewegender Schraubstock zu bezeichnen, und wollen wir von den vielfachen Verwendungen nur eine anführen, welche in der Schulwerkstatt sowie bei der Hausarbeit wohl am meisten vorkommen mögen. Ist ein Bohrer herzustellen oder zu reparieren, oder sonst ein Stück Metall rund oder kantig zu feilen, so wird der Gegenstand, wie die Abb. zeigt, in den Feilkloben so eingespannt, daß das zu befeilende Ende über den Backen hervorsteht. Als Unterlage beim Feilen dient ein Stück hartes Holz *a* (Abb. 5), welches mit der Hirnseite nach oben in den Schraubstock gespannt wird und in welchem man mit einer dazu geeigneten Feile eine rinnenartige Vertiefung *b* eingefeilt hat. In dieser Rinne hat der zu bearbeitende Gegenstand eine sichere Lage. Will man einen Gegenstand rund feilen, so hat man ihn in der kleinen Rinne liegend dem Feilenstriche entgegen zu bewegen, d. h. man dreht mit der linken Hand den Feilkloben, wie der Pfeil *c* andeutet, nach sich zu, während man mit der rechten Hand die Feile vorwärts stößt.

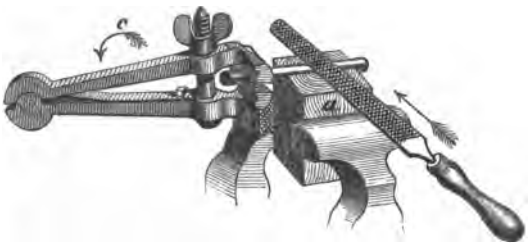


Abb. 5.

Auf den Gebrauch solcher eben angeführter Feilhölzer ist vom Lehrer besonders sorgfältig zu achten, und es muß als ein strafbares Vergehen angesehen werden, wenn der Schüler, was gar nicht selten vorkommt, die Tischkante als Unterlage beim Feilen benutzen will.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir noch eines Schutzes gedenken, welchen zu bearbeitende Gegenstände beim Einspannen in den Schraubstock bedürfen. Bekanntlich haben die Backen des

Schraubstockes an den inneren einander gegenüberstehenden Flächen einen den Feilen ähnlichen kreuzweisen Hieb. Dieser verursacht nun auf der Oberfläche des eingespannten Gegenstandes oft so störende Eindrücke, daß sie die Arbeit geradezu verderben können. Man richte sich daher Kupferbacken oder Bleibacken her, welche die Stahlbacken des Schraubstockes innen und außen vollkommen überdecken. Zwei Stück Kupferblech werden, nachdem sie genau zugeschnitten, zugleich in den Schraubstock gespannt, so daß sie den Hieb der Backen bedecken, alsdann werden sie nach beiden Seiten auseinander gebogen und mit dem Holzhammer so gut als möglich an die Backen des Schraubstockes angeklopft. Für die Bleibacken gießt man sich zwei Platten 3 bis 5 Millim. dick und richtet sich dazu eine Form aus Pappe her, welche zum Gießen für mehrere Platten aushält. Auf ein Stück Pappe werden vier Pappstreifen *a a a a*, von der Dicke, welche die Bleiplatte erhalten soll, so aufgeleimt, daß in der Mitte *b* die nötige Vertiefung zum Eingießen entsteht (Abb. 6).

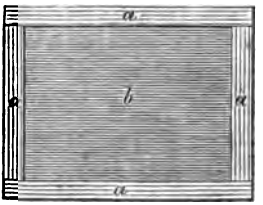


Abb. 6.

Das Sperrhorn mag der Vollständigkeit wegen mit angeführt werden, aber unbedingt nötig für den Klassenunterricht ist es nicht. Am Schraubstöckchen der Schüler befindet sich hinten ein kleiner Ambos. Sollte dieser jedoch für manche Fälle nicht genügen, so ist leicht ein Stück kantiges Stabeisen in den Schraubstock gespannt, um Draht oder Blech winklig umklopfen zu können, wogegen man für runde Umbiegungen ein Stück Rundeisen einspannt.

Soll Eisendraht von 3 bis 5 Millim. Durchmesser gerade gerichtet werden, so suche man alte Eisenplatten oder abgeschnittene Enden von sogenannten T- oder H-Trägern, wie sie beim Hausbau verwendet werden, aufzukaufen, diese genügen als Ambos in der Schulwerkstatt vollkommen. Damit das unnötige Lärmen beim Klopfen vermieden werde, lege man Kissen oder zusammengelegte Decken unter. Messingdraht sollte man niemals mit dem eisernen Hammer und auf eiserner Unterlage gerade richten wollen, sondern

stets mit dem Holzhammer auf der Hirnseite eines Klotzes aus hartem Holze; einesteils verliert der Messingdraht, weil er weicher als Eisen ist, seine hübsche Rundung, und anderenteils wird Messing durch Klopfen mit dem eisernen Hammer hart und federnd, was für ein später vorzunehmendes Umbiegen höchst unbequem sein kann. (Durch Glühen wird Messing so wie Kupfer allerdings wieder weich.)

Auf den Tischen, an welchen die größeren Schraubstöcke angebracht sind, sollen sich auch die Vorrichtungen für das Schmelzen größerer Mengen Blei oder überhaupt für Arbeiten, welche einen stärkeren Hitzegrad erfordern, befinden. Denn der Schüler hat an seinem Platze nur die kleinere Weingeistlampe aus Glas oder Blech, mit welcher er einen höheren Hitzegrad nur durch Benutzung des Lötrohres erzielen kann. Handelt es sich aber darum, daß z. B. Bleigewichte für sämtliche Schüler angefertigt werden sollen, oder soll Draht im Vorrat geglüht werden u. s. w., dann muß von der Werkstatt aus für den nötigen Hitzegrad gesorgt werden. Wo keine Gaseinrichtung ist, wird man wohl Weingeistlampen mit doppeltem Luftzug anwenden müssen, oder, was der Billigkeit halber noch empfehlenswerter sein dürfte, das Ofenfeuer benutzen. Bei Gaseinrichtung dient am zweckmäßigsten der Bunsensche Brenner, welcher neuerdings so eingerichtet ist, daß die Flamme durch einen Schlauchhahn reguliert und ausgelöscht, dagegen durch einen anderen Hahn bis auf ein Minimum verkleinert werden kann. Durch letztere Vorrichtung wird zugleich erzielt, daß man die Flamme, ohne viel Gas zu verschwenden, brennen lassen kann. Außerdem befindet sich unten ein drehbarer Ring, welchen man herunterschieben und damit die Zuglöcher verschließen kann, wodurch bewirkt wird, daß dann die Flamme weiß brennt und leuchtet. Dieser Brenner eignet sich mehr für das Löten, dagegen reicht er für das Schmelzen größerer Mengen Blei nicht recht aus. Von viel größerer Wirkung, aber auch viel höher im Preise ist der Babosche oder Iserlohner Brenner. Derselbe ist von verschiedener Größe und mit zwei bis drei Luftzügen zu haben. Dabei mag gleich ein anderer Brenner, welcher eigentlich für die Erwärmung der Leimmaschine u. s. w. bestimmt ist, mit erwähnt werden. Derselbe wird

durch einen Schlauchhahn reguliert, hat oben mehrere kleine Öffnungen, aus welchen blaue Flämmchen brennen, welche, wenn auch noch so klein eingestellt, den Leim fortwährend warm erhalten.

c. Werkzeuge für Papier- und Papparbeiten.

Was der Kindergarten in bezug auf Werkstattsunterricht begonnen, hat die Schule fortzusetzen, und daher werden dieselben Werkzeuge, welche das Kind bereits kennen gelernt hatte, auch noch fernerhin, vielleicht noch drei Schuljahre hindurch, benutzt werden. Ja, einige sogar, wie z. B. die Schere und die Heftnadel, werden bis in das späte Schulalter treue Genossen bleiben. Das Falzbein wird erst im dritten oder vierten Schuljahre hinzukommen, denn die Faltarbeiten (s. Barth u. Niederley, „Erstes Beschäftigungsbuch") sollen noch aus freier Hand, höchstens mit Zuhilfenahme des Daumennagels gebrochen werden. Gewöhnlich kauft man das Falzbein stumpf oder vorn abgerundet, doch läßt sich leicht eine Spitze anschleifen, wenn dasselbe späterhin für Papparbeiten verwendbar gemacht werden soll. Soll das Falzbein zugleich als Modellierwerkzeug bei Thonarbeiten in der Elementarschule benutzt werden, so muß es auch hierfür mit einer Spitze versehen sein.

Das Messer, Abb. 7, kann schon früh, bereits im zweiten oder dritten Schuljahre auftreten, denn auf dieser Schulstufe mag der Schüler seine Bücher mit Umschlägen selbst versehen und gelegentlich erneuern, wobei das Zuschneiden größerer Papierstücke mit dem Messer viel besser gelingt als mit der Schere. Wie unsere Abbildung zeigt, haben wir ein Messer vor uns, welches im Handel als Papiermesser bezeichnet wird, dasselbe wird aber auch, zumal wenn es durch mehrmaliges Abschleifen kürzer geworden ist, selbst vom Buchbinder gern als Pappmesser benutzt, nur muß es dann so geführt werden, wie im „Handwerksbuche" Abschn. I dargestellt ist. Es mögen jetzt auch andere Fabrikate gut sein, immer aber haben sich die Solinger sogenannten Zwillingsmesser am besten bewährt. Der letztere Name mag vom Fabrikstempel herrühren, worauf beim Einkauf zu

Abb. 7.

sehen ist. Man stoße sich nicht an das allerdings etwas rohe Äußere dieser Messer, und sollte ja zu einem andern gegriffen werden müssen, so lasse man sich wenigstens kein solches verkaufen, dessen Spitze die Form wie Abb. 8 hat.

Abb. 8.

Einen Zirkel soll jeder Schüler selbst bei sich haben, desgleichen auch Bleistift und Gummi. Praktischer ist es jedoch, bei kleineren Papparbeiten den Zirkel zu vermeiden und dafür das Abstechen mittels Papierstreifen einzuführen, wie es im „Handwerksbuch" Abschn. I, Abb. 6 angegeben ist.

Ein eiserner Winkel wird vom Lehrer gebraucht, wenn er Arbeitsstücke an Pappe oder Papier für die Schüler zuschneidet. Der Schüler selbst fertigt sich einen Winkel aus einem Stück Papier, welches er genau rechtwinklig zusammen bricht, wozu er die Geschicklichkeit bereits in der Elementarschule beim Falten gewonnen hat. Allerdings kann an einem solchen Winkel nicht geschnitten werden, aber man kann sich wenigstens damit die Punkte angeben, um dann mit dem Lineal rechtwinklig schneiden zu können.

Ein eisernes Lineal braucht der Lehrer ebenfalls, und zwar soll dasselbe wenigstens 50 Zentim. lang sein, dagegen sind die eisernen Lineale für die Schüler nur halb so lang. Es braucht nicht auf jeden Schüler ein Lineal zu kommen; wenn beim Austeilen zwischen zwei Schüler eins gelegt wird, ist es genug. Nur sehe man beim Einkauf darauf, daß die Lineale nicht abgeschrägt sind, weil an solchen beim Schneiden das Messer leicht abgleitet und den Daumen oder Zeigefinger der linken Hand oft gefährlich verwundet.

Als Schneidebrett dient dem Lehrer eine Pfoste aus Buchenholz, welche so groß sein muß, daß er darauf eine ganze Papptafel teilen kann. Die Schüler haben nur schwächere Bretter von 30 Zentim. Länge und 20 Zentim. Breite. Dieselben sind der Kontrolle wegen gezeichnet und ist beim Austeilen darauf zu sehen, daß jeder Schüler dasselbe Brett wieder bekommt.

In den Buchbindereien wird als Unterlage beim Anstreichen mit Kleister oder Leim eine sogenannte Anstreichpappe benutzt. Gewöhnlich wird dazu eine abgenutzte Packpappe genommen, auf

welche, sobald sie nicht mehr sauber ist, Makulatur gelegt wird. Sind nun mehrere solche Makulaturbogen übereinander geklebt, so wird entweder versucht, durch Abreißen einer Schicht und neues Auflegen von Makulatur die Anstreichpappe wieder instand zu setzen, oder das Ganze wird in die Späne geworfen. Da nun aber eine Schule weniger in der Lage ist, reichlich mit Makulatur versehen zu sein (das Papier der ausgeschriebenen Hefte ist nicht groß genug), so schlagen wir vor

Anstreichbleche einzuführen. Wir meinen hiermit Tafeln aus Weißblech, welche vielleicht 50 Zentim. lang und 40 Zentim. breit sein mögen. Zwei oder drei Schüler werden mit einer Tafel ausreichen und ist dieselbe nach dem Gebrauche sofort mit Wasser gut zu reinigen und zum Ablaufen des Wassers in ein Gefäß zu stellen.

Die Gefäße für Kleister und Leim können nicht gut vielfach vertreten sein, weil diese Stoffe, besonders durch Verteilen in kleinere Portionen, leicht durch Vertrocknen, Sauerwerden u. s. w. verderben. Nur wenn man sicher ist, daß der ausgeteilte Kleister vollständig aufgebraucht wird, wie z. B. beim Kettenmachen und anderen Klebearbeiten in der Elementarschule, gebe man an je zwei Schüler einen Eßlöffel voll. Selbstverständlich wird dann weder mit dem Pinsel noch auf dem Anstreicheblech gearbeitet, sondern aus freier Hand mit Benutzung des kleinen Fingers der rechten Hand. Wir empfehlen diesen Wink ganz besonders, weil der kleinere Elementarschüler noch sehr ungeschickt mit dem Pinsel umgeht. Aber auch größere Schüler mögen sich daran gewöhnen, bei Kleinigkeiten nicht den Pinsel, sondern den kleinen Finger zu benutzen. Man glaube nicht, daß der Schüler auf diese Weise sich oder die Arbeit beschmutze, nur sehe man darauf, daß kein anderer Finger zum Anstreichen genommen wird. Es kommt auf eine Probe an, und man wird sich überzeugen, daß der kleine Finger eine besondere Neigung hat, sobald er mit etwas bestrichen ist, sich möglichst weit von den andern Fingern zu entfernen. Bei der Benutzung der Kleister- und Leimgefäße ist besonders darauf zu achten, daß der Pinsel nicht am Rande abgestrichen werde, sondern bei Kleister an einem

Abstreichholze und beim Leim an der Scheidewand. Der an den Rand gestrichene Kleister wird trocken und fällt dann als harte Kruste in das Gefäß, und der Leim läuft an der äußeren Wand des Gefäßes herunter.

Die Presse (Abb. 9) und die dazu nötigen Preßbretter werden auch dann in der Schulwerkstatt Aufnahme finden, wenn vom Einbinden größerer Bücher ganz abgesehen würde. Nicht selten kommt es vor, daß ein Stück stärkere Pappe gebraucht wird, und man kann sich dann recht gut helfen, wenn man zwei schwächere Stücke zusammenklebt und einpreßt. Dasselbe gilt auch vom Laubsägeholz, wenn bei einer ausgeschnittenen Arbeit ein andres Holz untergelegt werden soll, auch hierzu eignet sich die Buchbinderpresse oft besser als die Leimzwinge.

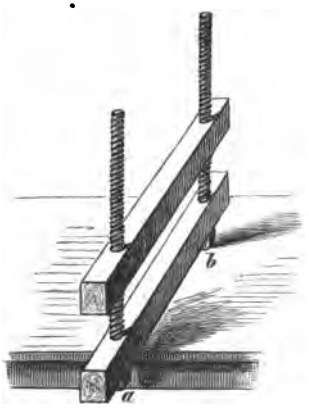


Abb. 9.

Diese Presse besteht aus zwei Preßbalken, welche durch Anziehen der Schraubenmuttern, welche sich auf den beiden Spindeln befinden, fest aufeinander gepreßt werden. Wird eine größere Kraft dazu erfordert, so bedient man sich des Preßbengels Abb. 10. Derselbe wird auf die Spindel gesteckt, so daß der Ausschnitt *a* über die Mutter greift, und dann nach der Richtung des Gewindes der Schraube umgedreht. Der Unbewanderte verführt mit diesen Pressen gewöhnlich großen Lärm, indem er sie fortwährend umwirft, was daher kommt, weil er sie mit den beiden Spindelköpfen *a b* auf den Tisch stellt. Soll die Presse fest stehen, so darf der eine Spindelkopf *a* nicht mit auf den Tisch gesetzt werden.

Abb. 10.

Die noch zu erwähnenden Werkzeuge dürften weniger in die eigentliche Schulwerkstatt gehören als vielmehr in geschlossene Anstalten, Taubstummeninstitute, Waisenhäuser u. s. w.

Die Heftlade (Abb. 11) ist erforderlich, wenn viele Bücher zu heften sind. Auf einem Brett stehen vorn zwei Schraubenspindeln mit den beiden Muttern *c c*, welche dazu dienen, den Querbalken *d d* zu tragen, und wenn nötig die beiden Schnuren, welche an den Hefthaken *b b* befestigt und unten zwischen die Leiste *a* geklemmt sind, straff zu erhalten. Das Heften an diesem Werkzeug weicht nur insofern von demjenigen, wie es im „Handwerksbuche" (Abschn. I, Abb. 49 *B*) beschrieben ist, ab, als hier anstatt auf Streifen, auf Bindfaden geheftet wird. Zu dem Zwecke werden vor dem Heften in die zusammengepreßten Bogen Einschnitte gesägt, worin der Bindfaden zu liegen kommt. Die Heftlade kann bis oben hinauf voll geheftet werden, und da der Bindfaden nicht mit angestochen ist, sondern sich in der eingesägten Vertiefung schieben läßt, so können die einzelnen übereinander gehefteten Bücher so weit voneinander geschoben werden, daß zwischen jedem Bindfaden genug übersteht, um die Buchdeckel daran zu befestigen. Jedenfalls muß diese Arbeit der Lehrer bei einem Buchbinder gesehen und gelernt haben, wenn er sie seinen Zöglingen beibringen will, sowie auch das Beschneiden auf der

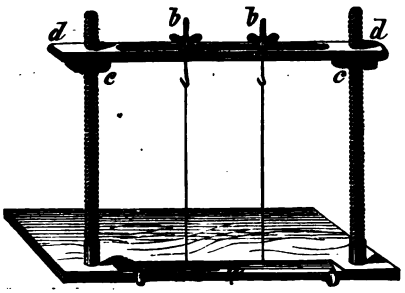


Abb. 11.

Beschneidepresse (Abb. 12). Dieselbe hat die Form wie die gewöhnliche Presse, nur daß sie viel größer ist. Der zu beschneidende Gegenstand wird auf ein Beschneidebrett gelegt und mit diesem zwischen die Preßbalken gespannt. Der eine Preßbalken hat eine Leiste *a a*, an welcher

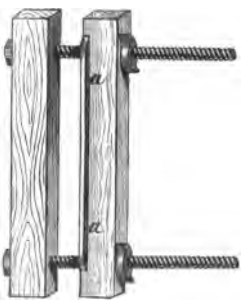


Abb. 12.

der Beschneidhobel (Abb. 13) angesetzt und auf und ab geführt wird. Der schneidende Teil des Hobels, die Zunge,

kann entfernt werden, wenn das Werkzeug nicht mehr gebraucht wird. Beim Beschneiden wird die Presse schräg gegen die Brust des Arbeiters gelegt und der Hobel nach unten geführt, wobei die Schraubenspindel desselben bei jedem Stoß nur ganz wenig zu drehen ist Es ist wohl darauf zu achten, daß der Hobel nicht beim Heraufziehen schneide.

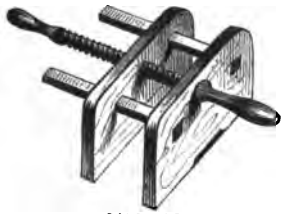


Abb. 13.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

III.

Praktische Arbeiten der Elementarschule.

Die Jugend muß auf die verschiedenste Art angeregt werden, wenn das, was in ihr schlummert, an den Tag treten soll. Heinrich Bender.

Reich ist allein der, welcher gültigen Besitz voll zu gebrauchen, mit ihm viel auszurichten versteht. Stoy.

Indem wir uns jetzt den Arbeiten zuwenden, welche in der Schulwerkstatt ausgeführt werden können, gliedern wir den Stoff nach den Altersstufen dergestalt, daß Kinder von 3—6, 6—9 und 9—15 und 16 Jahren vorausgesetzt werden. Die erste Stufe umfaßt diejenigen Zöglinge, welche den Kindergarten, die Kinderbewahranstalt oder die sog. Kleinkinderschule besuchen. Hierfür hat jedoch Fröbel und seine Schule bereits so viel geeignetes Material zusammengestellt, es hat das auf dem Boden der Herbart-Zillerschen Auffassung stehende schon oben erwähnte Buch von Barth: „Bilder aus dem Kindergarten" (Leipzig, Gräbner 1873) dieses Material so sorgfältig gesichtet und mit den ethisch-naturkundlichen Aufgaben des Kindergartens in so enge Verbindung gebracht, daß eine nochmalige Aufstellung dieses Stoffes an dieser Stelle überflüssig erscheint. Wir wenden uns daher gleich der zweiten Erziehungsstufe, welche die erste der eigentlichen Schule ist, zu, nämlich den Elementarklassen, für die wir die Zeit von dem vollendeten sechsten bis zum vollendeten neunten Lebensjahre ins Auge fassen, bemerken dabei jedoch, daß wir, da der Kindergarten noch keine allgemein eingeführte Anstalt ist, keinerlei Fertigkeiten, welche hier erlangt werden, voraussetzen, was jedenfalls auch den ehemaligen Kindergartenzöglingen zu gute kommen wird, die in bezug auf Handgeschicklichkeit zu den minder befähigten gehört haben.

Der Werkstattsstoff für die einzelnen Unterrichtsstufen wird bestimmt durch das Maß der vorhandenen geistigen und körper-

lichen Kräfte einerseits, sowie durch den Unterrichtsstoff anderseits, den die verschiedenen Klassen darzubieten haben. Liegt es nun schon im Begriffe der Elementarschule, daß sie für alle in der Schule zu behandelnden Unterrichtszweige die Elemente, d. i. die Anfangsgründe zu behandeln hat, und sind von 6—9jährigen Knaben auch noch keine absonderlichen Körperkräfte vorauszusetzen, so dürften für die Elementarstufe sicherlich nur solche Arbeiten auszuwählen sein, welche keiner großen Zusammensetzung bedürfen und die bei nur mäßiger Anspannung der geistigen und körperlichen Kräfte ohne großen Zeitaufwand leicht auszuführen sind. Damit aber ist, wie leicht ersichtlich sein dürfte, der Werkstattsstoff noch keineswegs hinreichend bestimmt, vielmehr muß wie bei allem Unterrichte nach den treibenden Kräften gefragt werden, welche diese oder jene Hantierung als besonders wünschenswert erscheinen lassen. Dieser Antrieb kann aber nur aus zwei Quellen kommen, nämlich aus dem Unterricht und dem Leben der Kinder in der Schule und im Hause. Fassen wir nun aber zuvörderst den jetzt üblichen Unterricht der Elementarklassen ins Auge, so wird es einsichtsvollen Lehrern schon längst nicht unbemerkt geblieben sein, daß neben den abstrakten Beschäftigungen des Lesens, Schreibens und Rechnens die Kultur der äußern Anschauung, insbesondere die Pflege der räumlichen Vorstellungen zu wenig beachtet, und daß die hierfür angesetzten Stunden den Anforderungen nicht genügen, welche die Wissenschaft der Pädagogik vor allem an den Elementarunterricht zu stellen hat. Dasselbe gilt in betreff des Lebens der Kinder in Schule und Haus. Auch hierfür geschieht, solange Spiele und Spaziergänge nicht als notwendige Bestandteile der ersten Schulerziehung angesehen werden, zu wenig gegenüber den nicht abzuweisenden Ansprüchen, welche die Pädagogik im Hinblick auf das Ansammeln von Anschauungen, auf das Gewinnen von Beobachtungen, auf die Erlangung körperlicher und geistiger Geschicklichkeit und auf die Anfänge der späteren Charakterbildung zu stellen hat. Sind demnach die Stunden, welche gegenwärtig für Heimatskunde und Anschauungsunterricht angesetzt sind, als durchaus ungenügend zu bezeichnen, und sind, was bei der Bildung des räumlichen Vorstellungslebens un-

erläßlich ist, Übungen im Zeichnen und im Erlangen geometrischer Begriffe in der Elementarschule so gut wie noch gar nicht vertreten, so sind solche Beschäftigungen, wie sie die Werkstatt bietet, um so dringender geboten, als sie die Vernachlässigung der besagten Gebiete, die durch einen auf nichtigen Schein hinarbeitenden Verbalismus wahrlich nicht verringert wird, in gründlicher und umfassender Weise aufzuheben vermag. Hieraus ist ersichtlich, an welche Unterrichtsstunden der Elementarschule sich die Werkstatt anzuschließen bez. welche sie zu ersetzen hat: es ist der Anschauungsunterricht und die Heimatskunde, in Verbindung mit dem elementaren Zeichnen und mit den Anfängen in geometrischen Auffassungen. Welches sind nun aber die Gegenstände, die von diesen Disziplinen verlangt werden, und welches sind die Übungen, die anzustellen sind, soll das aus jenen Fächern hervorgehende Wissen ein ebenso sorgfältig ausgearbeitetes wie unverlierbares sein? Diese Frage wäre ohne Zweifel bald zu beantworten, wenn der Unterrichtsstoff jener Disziplinen selbst bereits pädagogisch festgestellt wäre. Zwar lehnt sich der Anschauungsunterricht der untersten Elementarklasse an den Sprachunterricht an, wie denn auch das Zeichnen, das von der sog. Normalwörtermethode befolgt wird, sich an den deutschen Unterricht anschließt. Aber es ist sehr fraglich, ja es wird von gewissen Seiten geradezu bestritten, ob dem Sprachunterricht eine solche maßgebende Stellung im Lektionsplan zuzuschreiben ist, und ob nicht vielmehr ein anderer auf dem Gebiete der Historie liegender Mittelpunkt für jede Schulklasse maßgebend sein sollte. Welcher Weg hier nun aber auch der richtige sein mag, darin werden alle einsichtsvollen Lehrer übereinstimmen, daß der auf der untersten Schulstufe zur Behandlung kommende Stoff der nächsten Umgebung des Kindes entlehnt sein muß, und daß nur das zur Behandlung zu kommen hat, was mit dem noch eng begrenzten Leben des Kindes in der Familie im Hause, dem Schulorte 2c. zusammenhängt, wobei die nächstliegenden Bedürfnisse des Menschen, die Frage nach Nahrung, Kleidung und Wohnung, die Hauptrolle spielen werden. Wird also der Werkstattsunterricht nicht fehlgreifen, wenn er für den Anfang sein Augenmerk auf diesen Kreis der kindlichen Vorstellungswelt

richtet, so erhellt doch auch ohne weiteres, daß es vor allen Dingen die Form der hierher gehörigen Gegenstände ist, welche vom Werkstattsunterricht in Betracht gezogen werden muß. Demnach werden die ersten Arbeiten diejenigen sein, die mit dem Zeichnen und mit den Anfängen in den geometrischen Grundbegriffen zusammenhängen. Diese sind es in der That auch, welche Fröbel den Kindergartenbeschäftigungen zu Grunde gelegt hat und an die sich die ersten praktischen Beschäftigungen der Elementarschule anzuschließen haben.

1. Arbeiten zur Unterstützung des Zeichnens und zur Gewinnung der Raumbegriffe.

Es unterliegt nach dem Stande des jetzigen Unterrichtsverfahrens keinem Zweifel mehr, daß der Zeichenunterricht ein notwendiger Bestandteil einer jeden Erziehungsschule zu sein hat, ja daß es wenig Fachschulen geben wird, die denselben werden entbehren können. So sicher dies ist, so wenig ist man jedoch in der Frage einig, mit welchem Schulalter der Zeichenunterricht zu beginnen habe. Es gibt Zeichenlehrer von Bedeutung, welche die Kinder erst mit dem 9. und 10. Jahre an diesen Unterricht herantreten lassen, und die daher, in der Meinung, daß von jüngeren Kindern nichts Ordentliches geleistet werden könne, diese Disziplin von der Elementarschule ausgeschlossen sehen wollen. Wir sind nicht dieser Ansicht, meinen vielmehr, daß es schon für das erste Schuljahr notwendig ist, neben den sprachlichen auch die räumlichen Formen zum Gegenstande des Unterrichts zu machen und das Interesse, welches sich hierfür im kindlichen Geiste regt, dazu zu benutzen, daß sich daran in fortlaufender Ergänzung die Raumlehre ebenso sicher entwickeln kann wie die Sprachlehre, für die jetzt zum Nachteil des notwendigen Gleichgewichtes der Interessen offenbar zuviel geschieht.

Soll freilich der Zeichenunterricht schon für die unteren Klassen der Erziehungsschule ersprießlich sein, so muß er nicht nur in die engste Verbindung mit dem übrigen Unterricht treten, er ist nicht

nur hinsichtlich seiner Technik möglichst elementar zu gestalten, sondern es sind ihm auch Darstellungsformen an die Seite zu stellen, welche in ihrer konkreten Beschaffenheit die graphische Wiedergabe der zur Behandlung kommenden Formen in wirksamer Weise unterstützen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so hat sich der Zeichenunterricht wie überhaupt der gesamte Formenunterricht seine Abhängigkeit vom Sachunterricht stets im Bewußtsein zu erhalten. Er hat darum an erster Stelle nur solche Gegenstände ins Auge zu fassen, für welche vom Sachunterricht aus das Interesse der Kinder erweckt worden ist, ebenso hat er sich zu vergegenwärtigen, daß er sich nur durch Beziehung auf die Gesetze der Raumwissenschaft verständlich machen kann. Folgt hieraus ohne weiteres, daß der erste Zeichenunterricht ein solcher zu sein hat, der mit geometrischen Begriffen arbeitet, so ist im Hinblick auf den zweiten Punkt, die elementare Technik betreffend, geboten, daß der unsicheren Hand und dem ungeübten Auge des Anfängers solche Hilfsmittel geboten werden, die eine thunlichst korrekte Wiedergabe der zur Darstellung kommenden Linien ermöglichen. Wir meinen hier vor allem den Gebrauch der stigmographischen Methode, nach welcher an Stelle der vielfach noch üblichen Netzlinien Punkte für Länge und Richtung der zu ziehenden Linien in Anwendung kommen. Es ist hier nicht der Ort, diese Methode näher zu begründen. Wenn aber unsererseits verlangt wird, daß diese auf den Schiefertafeln sowie auf den Zeichenbogen befindlichen Punkte in bestimmten (1—2 Zentimeter) Entfernungen anzubringen sind, so weist dies einerseits darauf hin, daß nicht nur die anzufertigenden Zeichnungen feste Maßverhältnisse einzuhalten haben, sondern daß auch die oben an dritter Stelle verlangten Darstellungsformen bestimmten Maßverhältnissen zu unterliegen haben, dergestalt daß eine auch für 6—7jährige Kinder verständliche Korrespondenz zwischen Zeichnung und Darstellungsform, und umgekehrt, hergestellt werden kann. Was schließlich das Zeichnen selbst anbelangt, so ist es bekannt, daß bei demselben nicht bloß Vorstellungskomplexe über Muskelempfindungen, welche bei Ausführung der verschiedenen Linien entstehen, gewon-

nen werden, also das, was man unter Handfertigkeit versteht, sondern daß es vor allem auf die Bildung von Raumvorstellungen ankommt, bei denen die Muskelbewegungen des Auges vorzugsweise mit thätig sind. Ist dies aber der Fall, und niemand wird leugnen, daß das Auge beim Zeichnen die Hauptrolle spielt, so sind solche Beschäftigungen, welche den zu zeichnenden Gegenstand auch in konkreter Weise und zwar mit verschiedenem Material darstellen, für das Zeichnen sowohl wie für die Gewinnung richtiger Raumvorstellungen ganz unerläßlich, und zwar nicht bloß für den elementaren, sondern auch für den Zeichenunterricht, der in den oberen Schulklassen erteilt wird. Wohl mag Fröbel, der für die Elementargeometrie schon im Kindergarten ein breites Arbeitsfeld beansprucht, hierin zu weit gegangen sein. Es steht jedoch unter allen Umständen fest, daß schon im frühen Kindesalter, allermindestens in der Elementarschule im Anschluß an das Zeichnen eine Übung des Auges im Bestimmen räumlicher Gebilde erfolgen muß, und wir sind fest überzeugt, daß ein wirklich nutzbringender Zeichenunterricht in den oberen Schulklassen erst dann sichtbar werden wird, wenn das Zeichnen in jeder Schulklasse von einem damit in engster Verbindung stehenden Formenunterricht begleitet sein wird.

Wenden wir uns nun den praktischen Arbeiten zu, welche als die einfachsten und darum auch ersten in der Elementarschule zur Behandlung kommen, so sind es ohne Zweifel solche, welche außer einer geeigneten Arbeitsfläche und entsprechendem Material keinerlei Werkzeug bedürfen, die aber auch darum keine dauernden Gebilde ergeben. Gehen wir auf die ersten dieser Arbeiten zurück, so ist zu denselben nicht einmal eine Arbeitsfläche erforderlich, denn es sind die eigenen Hände, welche das Material für diese Arbeiten abgeben. Man denke nur an die verschiedenen volkstümlichen Hand- und Fingerspiele, welche Fröbel in seinen Mutter- und Koseliedern der ersten Kindererziehung wieder nahe gebracht hat, z. B. an das Fenster, welches die ausgespreizten Finger, wenn sie rechtwinklig übereinandergelegt werden, ergeben; an den Steg, welchen die ausgestreckten und mit der Handfläche einen stumpfen Winkel gebenden Finger da bilden, wo sie mit denen

der andern Hand zusammentreffen; an die Fahne, welche entsteht, wenn der die Fahnenstange vorstellende Daumen von den andern Fingern weit abgehalten, die Hand selbst aber zum Arm in einen stumpfen Winkel gebracht wird, wozu beim Hin- und Herbewegen der Hand das Verschen gesungen wird:

Wenn vom Himmel weht der Wind,
Dreht das Fähnchen sich geschwind
Eins, zwei, zwei eins.

Man erinnere sich ferner des Kaufladens, der dadurch entsteht, daß von den zu einer Art Dach zusammengestellten Fingern die Zeigefinger wagerecht nebeneinander gelegt und vor diesen den Kaufmannstisch darstellenden Fingern die Daumen darangestellt werden. Einer der kleinen Finger kommt dem Anschein nach als Verkäufer aus dem Hintergrunde des Ladens hervor. Man denke endlich an die bekannten Schattenspiele, wie Hase, Schwan u. dgl., welche durch geschicktes Ineinanderfügen der Finger u. s. w. gewonnen werden, und man wird sich sagen müssen, daß hier der Anfang der praktischen Arbeiten sowohl für den Kindergarten wie für die Elementarschule liegt, an welche dermaleinst das Turnen solche Übungen anknüpfen wird, wie sie zur Erlangung möglichst freier Hand- und Fingerbewegungen erforderlich sind.

Bilden aber auch die Finger- und Handspiele den naturgemäßen Anfang für den „Handfertigkeitsunterricht" in Kindergarten und Elementarschule, so werden diese Übungen doch nur in Begleitung andrer auftreten und keineswegs den Inhalt einer Werkstattsstunde bilden. Dies wird erst eintreten, wenn zu den arbeitenden und schaffenden Händen ein außerhalb des Arbeiters befindliches Material hinzukommt. Dasselbe kann verschieden sein. Es kann wie Sand oder Thon leicht umzuformen sein, es kann aber auch in der Form von Bauklötzchen, Stäbchen, Steinchen oder Linsen zur Verwendung kommen.

Sehen wir nun von den Spielen ab, welche kleine und große Kinder stundenlang an einen Sandhaufen fesseln, verweisen wir ferner das Arbeiten mit Thon, weil zu schwer, auf eine spätere Stufe, so bleiben für den ersten Anfang des eigentlichen

Werkstattsunterrichts die Beschäftigung mit dem Baukasten und das Legen von Stäbchen, Linsen ꝛc. übrig. Wollte man nun dagegen einwenden, daß diese Gegenstände ja doch schon im Kindergarten ihre Verwendung fänden, und daß sie darum, wie es thatsächlich jetzt geschieht, vom Elementarunterricht auszuschließen seien, so müßte man dem entgegenhalten, daß weil das Zeichnen in der Elementarschule ein anderes zu sein hat als wie im Kindergarten, auch diese Beschäftigungen dort eine andere Gestalt anzunehmen haben, entsprechend den Fortschritten, welche die aus dem Kindergartenalter herausgetretenen Zöglinge in ihrem Vorstellungsleben inzwischen gemacht haben. Fassen wir zunächst

das Bauen

ins Auge, so hat dasselbe allerdings anfangs dieselbe Bestimmung wie im Kindergarten: es sorgt durch das freie Bauen, das nur als Beschäftigungsmittel gilt, für die Erweckung und Förderung der Phantasie, und es dient als schulmäßiges Bauen, das darin besteht, daß alle Kinder zu gleicher Zeit dasselbe bauen, für die schulmäßige Entwickelung von Raumvorstellungen, namentlich der Begriffe von vorn und hinten, von oben und unten, von rechts und links. An beide Richtungen hat die Elementarschule sich anzuschließen, einmal dadurch, daß von Zeit zu Zeit ein ebensolches kommandomäßiges Bauen zu erfolgen hat, wie dies in dem oben angeführten Buche „Bilder aus dem Kindergarten" geschildert und beschrieben worden ist; dann aber auch dadurch, daß es, vielleicht am Ende der Baustunde, den Kindern gestattet wird, den schulmäßig gebauten Gegenstand in freier Weise und unter selbstgetroffenen Abänderungen noch einmal oder auch sonstwie einen Gegenstand zu bauen, welcher der Phantasie der Kinder nahe liegt. Im weitern Fortschritt erhebt sich jedoch das Bauen der Elementarschule nicht unwesentlich über das des Kindergartens, und zwar besonders dadurch, daß es sich jetzt mit dem Zeichnen in die engste Verbindung setzt. Zu diesem Behufe genügen die Bauкästen nicht mehr, welche in einem seine Grenzen streng einhaltenden Kindergarten gebräuchlich sind und welche nach Fröbel als dritte und vierte Gabe bezeichnet werden. Denn wenn auch der Zeichen-

stoff pädagogisch noch nicht feststeht, der in der Elementarschule durchzunehmen ist, so wird doch der Lehrer, der entsprechendes Material für seine 6—9jährigen Schüler herbeisucht, auf solche Gebilde kommen, die außer rechtwinkligen Bausteinen auch solche für Bogen und Kreise verlangen, wie nicht minder ihm auch diagonal geteilte Würfel, welche Dreiecksformen ergeben (Fröbels fünfte und sechste Gabe) erwünscht sein werden. Und wäre es nicht das Zeichnen, so würde sicher die vorgeschrittene Erkenntnis der Kinder solche aus verschieden geformten Teilen bestehende Bausteine verlangen, denn die Zöglinge der Elementarschule haben, wenn der übrige Unterricht seine Schuldigkeit thut, sehr bald das lebhafte Bedürfnis, solche Gebilde herzustellen, welche der Wirklichkeit möglichst nahe kommen und dem erwachten Geschmacke Nahrung geben.

Es dürfte für den erfahrenen Elementarlehrer keiner besonderen Anweisung bedürfen, wie das Bauen auszuführen und wie es mit dem Zeichnen in Verbindung zu setzen ist. Gleichwohl werden einige praktische Fingerzeige gewiß nicht unwillkommen sein. Es liegt in der Natur des Baukastens, auch wenn er die von uns empfohlene Bereicherung erfährt, daß seine Gebilde nur in den seltensten Fällen wirklichen Gegenständen entsprechen. Wenn daher auch der Anstoß zum Zeichnen und Bauen eines Gegenstandes vom übrigen Unterricht, etwa von einer Geschichte, oder von einem Lesestück kommt, immer wird das herzustellende kleine Bauwerk ein Phantasieprodukt der Kinder sein, zusammengesetzt aus den Vorstellungen, welche sie aus ihrer nächsten Umgebung sich angeeignet haben. Nehmen wir also an, es sei die Aufmerksamkeit der Kinder im Unterricht auf eine Brücke oder ein Thor oder eine Kirche gelenkt worden, so werden sich die Kinder diese Gegenstände in Gedanken mit den Vorstellungen zusammensetzen, die sie auf Spaziergängen oder auf dem Schulwege oder bei ihren Spielen gesammelt haben, und dem entsprechend werden auch die Gebilde sein, die sie mit Hilfe des Baukastens herzustellen haben. Wie es ein guter Unterricht an sich schon voraussetzt, wird nun durch eine eingeleitete Besprechung das Vorstellungsmaterial gesammelt und gesichtet, es wird Schritt vor Schritt, nachdem die ersten

Bausteine gelegt worden sind, erörtert, was jetzt zu geschehen, welche Bausteine und wohin sie zu legen sind, bis dann das Ganze, teils durch die Hand des Lehrers, teils durch die der Schüler gebaut, auf dem Tische oder Pulte des Lehrers fertig dasteht.

Es kann nun dem jeweiligen Bedürfnis überlassen bleiben, ob sich hieran das selbständige Bauen der Kinder oder gleich das Zeichnen anschließt. Ersteres wird erfolgen müssen, wenn das gemeinschaftliche Bauen Schwierigkeiten macht. Muß man also dazu vorschreiten, so gibt es mehrere Wege. Man baut entweder so, daß alle Kinder zu gleicher Zeit ein und denselben Baustein aufsetzen, also unter fortschreitendem Kommando (vgl. hierüber die in den „Bildern aus dem Kindergarten“ S. 26 gegebene Schilderung), oder man läßt die Kinder frei bauen, für welchen Fall denjenigen, die eher fertig werden, gestattet wird, eines oder das andere dem fertigen Bauwerke hinzuzufügen. Eine weitere Veränderung kann noch darin bestehen, daß man, während bei den oben erwähnten Beschäftigungen das vorher fertig gemachte Bauwerk als Modell diente, dasselbe jetzt beseitigt, so daß die Kinder ganz aus dem Kopfe bauen müssen. Kommt freilich das Zeichnen selbst an die Reihe, so muß das gemeinschaftliche Bauprodukt erst wieder hergestellt werden, denn es ist ja das Objekt, nach welchem gezeichnet werden soll. Dieses kleine Bauwerk steht so, daß es von allen Kindern gut gesehen werden kann und zwar besonders die Vorderansicht, denn diese allein ist es ja, die, wie wohl nicht erst gesagt zu werden braucht, nach ihren Umrissen gezeichnet werden soll. Es ist hier nicht der Ort, über das Zeichnen zu sprechen, und sei daher nur bemerkt, daß wir uns dasselbe immer mit bestimmten Maßverhältnissen denken, so daß also die Länge und Breite der Bausteine stets mit den dafür eingesetzten Linien zu korrespondieren haben. Die in den gebräuchlichen Baukästen befindlichen Würfel haben in der Regel eine Kantenlänge von 2—3 Zentim. Würde dafür im Zeichnen 1 Zentim. gesetzt, so könnte der Würfel selbst als Einheit angenommen und größere Bausteine als Zweier und Dreier oder Vierer bezeichnet werden, je nachdem 2, 3 oder 4 Würfel in denselben enthalten sind. Es

ist naheliegend, diese Bezeichnung auch beim kommandomäßigen Bauen in Anwendung zu bringen.

Eine Angabe der in den Elementarklassen etwa vorkommenden Bauformen kann uns unter Hinweis auf die vorhandene Litteratur der Fröbelschen Schule (wir nennen nur die ausführlichen und korrekten Arbeiten von Köhler und Goldammer) erlassen werden. Man kehre sich, wenn man die letztgenannten Schriften zur Hand nimmt, nur nicht daran, daß sie für den Kindergarten gearbeitet zu sein scheinen. In Wahrheit sind sie es wohl, aber jeder Lehrer, der diese Arbeiten überblickt, wird finden, daß viele derselben — ohne Unnatur — nicht von Zöglingen des Kindergartens, sondern nur von schon vorgeschrittenen Kindern hergestellt werden können, daß sie also ganz gut den Werkstattsarbeiten der Elementarschule zu Grunde gelegt werden dürfen.

An das Bauen schließt sich

das Legen

an, indem hiermit durch das Täfelchenlegen der Übergang vom Körper zur Fläche, und durch das Stäbchenlegen von der Fläche zur Linie bewerkstelligt wird. Beide Beschäftigungen treten schon im Fröbelschen Kindergarten auf und haben den Endzweck, das was bis jetzt in die Höhe aufgeführt worden ist, auf der liegenden Fläche darzustellen.

Was zuvörderst die Legetäfelchen anbelangt, so werden zunächst viereckige von der Größe einer Würfelfläche in Anwendung gebracht. Nimmt man deren sechs, so läßt sich damit die Oberfläche des Würfels bedecken. Selbstverständlich wird der Unterricht nicht versäumen, die Kinder, wie oben beim Würfel, hier über die Gestalt der Täfelchen, die Seiten und Winkel derselben in zweckentsprechender Weise aufzuklären. Gegenwärtig haben wir es nur mit dem Legen als praktischer Beschäftigung zu thun und so wird es denn dem Elementarlehrer hier wie beim Baukasten erwünscht sein, wenn zu den viereckigen Legetäfelchen auch noch dreieckige hinzukommen, und zwar so, daß dabei nicht nur das rechtwinklig-gleichschenklige und das rechtwinklig-ungleichseitige, sondern auch das gleichseitige, sowie das stumpfwinklig-gleich-

schenklige Dreieck zur Verwendung gelangen. Es lassen sich damit nicht nur zahlreiche Schönheitsformen herstellen, sondern es können auch fast alle die Objekte, welche gebaut worden sind, mit den genannten Täfelchen gelegt werden. Daß auch Gegenstände selbständig und ohne vorheriges Bauen derselben gelegt werden können, versteht sich von selbst, und wird dabei ebenso verfahren, wie beim Bauen, nur daß sich der Lehrer bei dem gemeinschaftlichen Legen einer schräggestellten, unten mit einer hervorstehenden Leiste versehenen Wandtafel bedient.

Zahlreiche Schönheitsformen, welche durch rechtwinklig-gleichschenklige Täfelchen hergestellt werden können, sowie Proben für selbständige (vom Bauen unabhängige) Legeformen, bei welchen rechtwinklig-ungleichschenklige Dreiecke zur Verwendung kommen, sind in Goldammer, Der Kindergarten, Tafel 23—31 enthalten.

Bevor wir jedoch zum Stäbchenlegen vorschreiten, fügen wir noch eine Übung ein, die gewissermaßen den Übergang von der Fläche der Legetäfelchen zur Linie der Stäbchen bildet. Es ist die Arbeit mit Verschränkspänen. Gewiß jedem wird diese Beschäftigung aus seinen Kinderjahren bekannt sein. Das zur Anwendung kommende Material sind rechteckige, aus Eichen-, Birken- oder anderem zähen Holze geschnitzte Späne von ca. 25 Zentim. Länge, 8—10 Millim. Breite und 1,5 Millim. Dicke, welche, wie so manches andere Hilfsmittel, in den Mittel- oder Oberklassen leicht anzufertigen sind. Ein Dutzend dieser Stäbe ist für jedes Kind hinreichend, um eine bedeutende Anzahl verschiedener Figuren darstellen zu können. Soll etwas Haltbares gemacht werden, so sind mindestens vier Späne erforderlich. Mit denselben kann man schon mancherlei Verschränkungen ausführen. Verwendet man jedoch fünf und mehr Späne, so können damit viele, zum Teil recht schöne Figuren hergestellt werden. (Vgl. Goldammer, Tafel 32 und 33.) Daß sich daran manches aus dem Gebiete der Elementargeometrie anknüpfen läßt, ist jedem sofort ersichtlich, ja die Schüler kommen gewissermaßen selbst auf bestimmte mathematische Sätze. So sehen sie sofort, ob das auf Tafel 32 ersichtliche Pentagramm richtig verschränkt worden ist. Sie brauchen nur jede der fünf Spitzen darauf hin anzusehen, ob sie gleichschenklige Dreiecke sind,

ſowie ob das in der Mitte befindliche Fünfeck gleiche Seiten hat. Gewiß eine ſchöne Vorübung für das Zeichnen dieſer Figuren, ſollte hierzu auch erſt eine ſpätere Klaſſe gelangen.

Indem wir uns dem Stäbchenlegen zuwenden, werden die Leſer dieſer Blätter ſich wieder auf ganz volkstümlichem Boden finden; denn wer hätte nicht ſchon, wenn Feder und Bleiſtift nicht zur Hand ſind, mit ein paar Stäbchen oder Hölzchen ſich verſtändlich gemacht. Soll freilich das Stäbchenlegen in den Dienſt der Schule treten und ſich als praktiſche Beſchäftigung darin erhalten, ſo müſſen die zur Verwendung kommenden Stäbchen von verſchiedener Länge ſein und zwar, um eine Übereinſtimmung mit den Bauſteinen herzuſtellen, ſo, daß die Kantenlänge des Würfels als Einheit angenommen wird und die kürzeren Stäbchen zwei-, drei- und viermal ſo lang ſind. Der Stäbcheneinheit entſpricht dann, wie beim Bauen im Zeichnen, der Zentimeter. Es hält nicht ſchwer, die Kinder dahin zu bringen, daß ſie auf den erſten Blick erkennen, ob ſie bei der Auswahl der Stäbchen, wie ſie zu ſagen pflegen, einen Zweier, Dreier oder Vierer vor ſich haben. Was die Geſtalt der Stäbchen anlangt, ſo dürften vierkantige den runden, welche leicht fortrollen, vorzuziehen ſein.

Eine ſchöne und dabei doch äußerſt leichte Vorübung für den Gebrauch der Stäbchen bieten viele der gelegten Bauformen und der Täfelchenarbeiten, indem dieſelben einfach mit Stäbchen umlegt werden. Wird dann das Innere herausgenommen, ſo bleibt der Umriß übrig, was den Kindern große Freude macht. Mag dieſe Art Stäbchenlegen aber nur als eine Art Zugabe vielleicht dann am Platze ſein, wenn am Ende der Werkſtattsſtunde ein neuer Gegenſtand nicht mehr angefangen werden kann, oder mag es dann zur Anwendung kommen, wenn einer oder mehrere Schüler mit dem Täfelchenlegen früher als die andern fertig geworden ſind, ſo haben die Beſchäftigungen mit den Stäbchen auch ihre eigene ſelbſtändige Bedeutung, indem ſie die Begriffe von rechtwinklig und ſchiefwinklig zu einander ſtehenden Linien, von rechten, ſpitzen und ſtumpfen Winkeln, die bisher nur an Würfeln oder Täfelchen gefunden wurden, in viel beſſerer Weiſe einprägen, als dies mit dem oben erwähnten Material

möglich war. Denn jetzt handelt es sich darum, diese besagten Linien und Winkel, die dort gegeben waren, darzustellen, sie also aus freier Hand so mit einander in Verbindung zu bringen, wie es der darzustellende Gegenstand verlangt.

Das Stäbchenlegen ist, wenn man nicht zu komplizierte Sachen verlangt, ein ausgezeichnetes Beschäftigungsmittel für den Kindergarten. Die Elementarschule wird die damit in Verbindung stehenden Übungen zum Teil zu wiederholen haben, da sie ja in Verbindung mit dem Zeichnen die geometrische Formenlehre auch bei solchen Kindern zu begründen hat, die einen Kindergarten nicht besucht haben. Es wird dies jedoch in der Weise zu erfolgen haben, daß die leichteren Legeformen bei geforderten zusammengesetzten Arbeiten eingeschoben werden, gerade so wie es der übrige Unterricht macht, der zur Erklärung einer Erscheinung, einer Sprachform u. dgl. ebenfalls erst auf früher gewonnene Vorstellungen zurückgreifen und durch eine analytische Behandlung derselben das Neue vorbereiten muß. Kommt z. B. der Unterricht auf eine Kirche zu sprechen und soll demnach aus dem heimatlichen Vorstellungskreise heraus eine solche nicht bloß gebaut, sondern auch gelegt werden (Abb. 1 *d*), so wird es ja bei 6—7jährigen Kindern nicht schwer sein, eine solche Legeform zustande zu bringen. Gleichwohl dürfte es sich empfehlen, diese Legeform in ihre Bestandteile zu zerlegen, und zwar dergestalt, daß erst mit drei

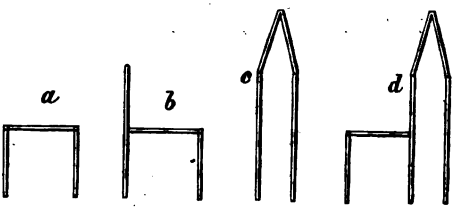


Abb. 1.

Stäbchen ein Sessel (1 *a*), mit vier bez. mit zwei kürzeren und einem längeren Stäbchen (zwei Einer und einem Zweier), ein Stuhl (1 *b*), dann mit zwei Zweiern und zwei Einern ein Turm (1 *c*) und erst dann, wenn dies erfolgt ist, mit vier Einern und zwei Zweiern die Kirche gelegt wird.

Es ist das angeführte Beispiel ein solches, welches zu den einfachen gezählt werden kann. Mit dem Fortschritt des Zeichenunterrichts werden sich, zumal wenn wir eine Aufeinanderfolge für drei Schuljahre ins Auge fassen, immer zusammengesetztere Arbeiten ergeben, auch solche, bei denen wie beim Bauen Bogen- und Kreislinien erforderlich sind. Für diesen Zweck reichen die Stäbchen nicht hin, welche wir bis jetzt in Anwendung gebracht haben. Man hat daher sich von den verschiedenen Längsstäbchen rundliche Stäbchen herzustellen, was dadurch geschehen kann, daß man sie von der Mitte anfangend nach den Seiten zu mit den Fingern bez. Fingernägeln leise anknickt und so das Längsstäbchen in eine runde Form bringt. Will man diese für zarte Kinderhände allerdings etwas mühsame Arbeit vermeiden, so bleibt nichts übrig, als die in den Fröbelschen Kreislegespielen befindlichen Bogen zur Anwendung zu bringen. Mit Zuhilfenahme dieser Bogen läßt sich dann auch manches andere, z. B. das Alphabet in großer lateinischer Schrift mit Bequemlichkeit ausführen.

Schließlich sei noch auf die Verwendung der Stäbchen für die Veranschaulichung beim Rechenunterricht aufmerksam gemacht (vgl. Goldammer, Der Kindergarten, S. 86 folg., der diese Übung aber wieder, seinem übrigen Verfahren getreu, unrichtigerweise in den Kindergarten verlegt).

Von der von Goldammer empfohlenen Fixierung der Stäbchengebilde, sei es durch Gummieren oder Anheften der Stäbchen auf starkem Papier, sehen wir ab und bieten dafür (s. u.) das Streifenkleben dar.

Eine etwas mühsamere, dafür aber auch in mancher Beziehung instruktivere Beschäftigung ist das Steinchen- und Linsenlegen, eine Übung, die ebenfalls noch ohne Werkzeuge ausgeführt werden kann.

Was den Gebrauch der Steinchen anbelangt, so ist derselbe namentlich dann zu empfehlen, wenn die betreffenden Übungen auf der Erde im Freien, z. B. auf dem Spielplatze vorgenommen werden sollen. Sobald man aber das Legen auf den Tischen, oder wie das in Schulen jetzt üblich ist, auf Schulbänken mit schräger Schreibfläche vornimmt, sind Linsen den Steinchen entschieden vor-

zuziehen, da jene sicherer liegen als diese. Freilich sind die Linsen in der Regel kleiner als die von den Kindern aufgesuchten Steinchen, und es geht darum die Arbeit langsamer von statten, dafür sind aber auch die Linsen regelmäßiger als die Steinchen, und die entstandenen Figuren haben ein schöneres Ansehen. Mag nun aber das eine oder andere Material zur Verwendung kommen, immer handelt es sich darum, Linien, die bei dem Stäbchenlegen mit einer einzigen Handbewegung hergestellt werden konnten, durch ein successives Ansetzen von Linse an Linse zu erzeugen. Zu diesem Behufe werden, wie das der Zeichner ja überhaupt thut, erst die beiden Punkte durch Linsen bestimmt, innerhalb welcher die Linie entstehen soll, und nun wird der vorhandene Zwischenraum, so wie es verlangt wird, ausgefüllt. Ist aber das Auge der Kinder durch die Übung mit Legestäbchen und Zeichnen schon hinreichend geübt, so wird es in betreff der Herstellung gerader Linien in der Regel hinreichen, wenn die Endpunkte richtig angegeben werden, insofern die Kinder dann die zwischen denselben liegende Entfernung mit den Augen sicher durchlaufen. Empfiehlt es sich also nicht, die Schüler lange bei der Darstellung gerader Linien aufzuhalten, zumal das Ausstechen (s. u.) eine ähnliche Übung bedingt, so ist es unserer Erfahrung nach um so dringender geboten, das Zeichnen krummliniger Figuren durch Linsenlegen vorzubereiten bez. zu unterstützen. Es kommt hier nur zu oft vor, daß die Kinder bei Herstellung von Kreisbogen entweder die eine Hälfte zu flach, die andere zu ausgewölbt darstellen, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, die ihnen der vollständige Kreis bereitet. Wird ihnen nun Gelegenheit gegeben, den zu zeichnenden Bogen erst durch Linsen darzustellen, so kann der etwa entstandene Fehler leicht korrigiert, es können hier, wenn der Bogen zu groß war, Linsen herausgenommen, oder wenn er zu flach war, Linsen hinzugethan werden. Jedenfalls verstehen die Kinder diese Manipulation viel eher, als wenn ihnen der mit dem Schiefer- oder Bleistift gezeichnete Bogen korrigiert wird, ganz abgesehen noch davon, daß ein oftmaliges Wegwischen die Zeichnung unschön macht und die Lust am Zeichnen selbst beinträchtigt.

Schreiten wir in den Übungen weiter, welche für das

Zeichnen sowohl wie für die Gewinnung räumlicher Vorstellungen nutzbar sind und ohne besondere Werkzeuge ausgeführt werden können, so sind die nächstliegenden

die Erbsenarbeiten.

Dieselben haben nicht die Herstellung von Linien, sondern die mannigfache Verbindung derselben zum Zwecke. Sie liefern dauernde Produkte und enthalten wie das nachfolgende Falten solche Übungen, die aus der Ebene ins Körperliche übertreten. Es haben solche Beschäftigungen, bei denen bleibende Resultate hervorgehen, für die Schaffenslust der Kinder einen ganz besondern Wert. Sie sehen den im Geschaffenen sich offenbarenden Fortschritt, der aber nur am Bleibenden bemerkt werden kann, und treten damit, nachdem sie in den vorher beschriebenen Übungen das Geschaffene immer wieder zerstören mußten, wenn sie etwas Neues herstellen wollten, gewissermaßen jetzt auf eine höhere Stufe der Bildung.

Das Material für die Erbsenarbeiten sind runde Stäbchen, doch aus möglichst hartem Holze und an beiden Enden zugespitzt. Diese Stäbchen stellen die Linien dar. Als Bindemittel kann verschiedenes Material dienen. Es kann Kork, Wachs oder Thon sein. Am einfachsten und wohlfeilsten sind aber gelbe Erbsen, die etwa 12 Stunden im Wasser gelegen und dann 1 Stunde getrocknet haben. Sie sind dann gerade so weich, daß das Kind bequem die Spitze eines Stäbchens hineinstecken kann, und doch auch fest genug, um den Stab in sich festzuhalten. An Stelle der Holzstäbchen läßt sich auch Eisendraht von der Dicke einer Haarnadel verwenden, was unter Umständen deshalb vorzuziehen ist, weil die Erbsen eine größere Anzahl dieser eisernen Stäbchen in sich aufnehmen können. Verbleibt man, wie wir hier voraussetzen, bei Holzstäbchen, so können die Zöglinge der Elementarschule, die ja schon oft den Bleistift zu spitzen hatten, sich die Spitzen an ihren Stäbchen selbst schneiden, so daß also für diesen Fall den Kindern ein Schnitzer in die Hand gegeben wird, was um so leichter geschehen kann, da die Erbsenarbeiten schon eine gewisse Handgeschicklichkeit voraussetzen, also vor dem zweiten Schuljahr mit Erfolg kaum in Angriff genommen werden dürften. In diesem

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Schuljahr ist das Kind aber schon so geübt in der Schere, hat, wie bereits bemerkt, schon so oft Gelegenheit gehabt, mit dem Messer umzugehen, daß ihm die leichte Arbeit des Zuspitzens von Stäbchen unbedenklich zugemutet werden kann.

Indem wir für die Ausführung selbst auf unser Beschäftigungsbuch verweisen, haben wir hier nur zu bemerken, daß der Lehrer gut thut, vorerst mit wenig Stäbchen zu beginnen. Er läßt damit Dreiecke, Vierecke ꝛc. herstellen. Es ist dies eine Übung, welche eine zweckmäßige Repetition dessen ergibt, was in betreff der Raumlehre bis jetzt schon gewonnen worden ist, zumal wenn er wie beim Stäbchenlegen dazu vorgeht, Stäbchen von verschiedener Länge zu verwenden, wobei nicht nur verschiedene Arten von Dreiecken, sondern auch von Vierecken zustande kommen.

Sind die Kinder hierin hinreichend geübt, so kann ohne Bedenken zur Herrichtung von geometrischen Körpern, Pyramide, Würfel und Oktaeder geschritten werden, es können auch Gegenstände wie Stühle, Tische und Bänke zur Ausführung gelangen. Geschickte Schüler bauen zu Hause dann auch Häuser, Kirchen u. dgl., und füllen mit dieser Beschäftigung manche freie Stunde des Tages aus.

Als letzte dem Zeichnen und der Geometrie dienende Beschäftigung, bei welcher Werkzeuge entbehrlich sind oder nur vorübergehend zur Anwendung kommen, kann das

Falten

betrachtet werden. Dasselbe stimmt mit den Erbsenarbeiten darin überein, daß seine Produkte ebenfalls dauernd sind, während es, weil leichter, schon früher als dieses begonnen werden mag. Es kann nicht unsre Absicht sein, hierorts sämtliche Faltformen darzulegen, welche der Volkswitz erdacht und die Kunst der Pädagogen ersonnen hat, zumal ein großer Teil derselben dem Kindergarten angehört. Ebenso könnte man aber auch meinen, daß es unnötig sei, darüber zu sprechen, wie das Falten in der Schule zu handhaben sei, da die, für sich betrachtet, vortrefflichen Schriften von Köhler, Das Faltblatt (Weimar 1862) und von Fellner, Die Formenarbeiten, 14. Heft (Wien 1875) u. a. ausführliche Anweisungen über das Falten in der Schule geben. Gleichwohl

nehmen wir Anstand, unsre Leser auf die oben genannten Schriften zu verweisen, da wir die in denselben enthaltenen Anweisungen in unsern Werkstattsunterricht nicht aufzunehmen vermögen. Denn wenn in den genannten Schriften, namentlich bei Fellner, am Falten ein großer Teil der Geometrie der Ebene entwickelt, wenn vor 8—9jährigen Schülern von Trapez und Trapezoid, von Rhombus und Rhomboid gesprochen wird, so liegt es auf der Hand, nicht nur daß der Vorwurf der Überfütterung, welcher der Fröbelschen Schule schon mehr als einmal gemacht worden ist, ein begründeter ist, sondern daß auch Schulmänner, welche für jede Schulklasse ein möglichstes Gleichmaß der Bildung anstreben, jenen Anweisungen nicht zu folgen vermögen. Hierzu kommt für uns die Gewißheit, daß bei Ausbau des Werkstattsunterrichts bis in die obersten Schulklassen die Stelle in sichere Aussicht genommen werden kann, wo die den Kindern zu früh dargebotenen Übungen am zweckentsprechendsten vorgenommen werden können. Indem wir daher beispielsweise die am Falten zu gewinnenden Raumbegriffe an die Papparbeiten des 5. Schuljahrs anknüpfen, unterscheidet sich unser Falten noch dadurch von dem jetzt üblichen, daß wir es möglichst an den Gedankenkreis der Zöglinge, sei es, daß er von der Schule vorbereitet wird, oder aus den Spielen und Beschäftigungen des Hauses herauswächst, anzuknüpfen suchen. In diesem Sinne brauchen wir daher nur auf unser Beschäftigungsbuch (II. Abschnitt, Papierfalten) zu verweisen, um darzuthun, in welcher Richtung und Ausdehnung wir in der Elementarschule das Falten behandelt sehen möchten. Aus diesem Grunde haben wir es hier nur damit zu thun, die nötigen Fingerzeige zu geben, um die Übertragung dieser für das Haus bestimmten Übungen in die Schule zu ermöglichen und um die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche dieser Unterrichtsgegenstand in einer vollen Schulklasse mit sich bringen dürfte.

Das Falten zerfällt in Arbeiten mit quadratischem Papier und in Arbeiten mit rechteckigem Papier. Außerdem gibt es noch einige Faltformen zusammengesetzter Art, welche wie einige der Fellnerschen Schrift entlehnte Kombinationen am Schlusse angeführt werden sollen. Will man nun aber mit quadratischem

Papier arbeiten, so muß dasselbe erst zugerichtet werden. Es geschieht dies in der Weise, daß man einen Bogen Papier von der gewöhnlichen Größe so bricht, daß vier Faltblätter entstehen. Dieselben haben jedoch nicht die Gestalt eines Quadrates, sondern eines Rechteckes, weshalb von letzterem so viel entfernt werden muß, daß alle Seiten gleiche Länge haben. Dies hat bei Kindern unter 6 Jahren von seiten des Erziehers oder der Erzieherin zu geschehen, von Elementarschülern jedoch kann erwartet werden, daß sie den überflüssigen Streifen selbst entfernen, was dadurch geschieht, daß sie ihn scharf umbrechen und nach leichtem Anfeuchten mit der Zunge abreißen, oder daß sie sich der Schere oder des Messers bedienen, somit also wieder ein Werkzeug bei ihren Arbeiten anwenden. Es braucht nicht gesagt zu werden, daß diese Operation eine erwünschte Gelegenheit gibt, über die Seiten und Ecken des Faltblattes zu sprechen, wobei das Faltblatt einmal so gelegt werden kann, daß dem Kinde eine Seite, ein andermal, daß ihm eine Ecke gegenüber liegt, so daß zu den vorher gewonnenen wagrechten und senkrechten Linien jetzt auch schiefe Linien zur Erklärung kommen. Hierbei ist es jedoch erforderlich, daß der Lehrer sich zur Demonstration an der Wandtafel eines größeren Faltblattes, vielleicht von der Größe eines gewöhnlichen Bogens, bedient und dasselbe mit zwei Kopierzwecken, mehr sind nicht nötig, an die Wandtafel befestigt. Geschieht dies, so wird er, da sich diese Zwecken ebenso leicht herausziehen wie anstecken lassen, fast alle erforderlichen Operationen zeigen und die fortschreitenden Arbeiten der Kinder bequem leiten können. Die ersten Arbeiten knüpfen sich, getreu unserm Prinzip, alle praktische Thätigkeiten dem nächsten Gesichtskreise des Kindes zu entlehnen, an die Bedürfnisse der Nahrung, der Kleidung und der Wohnung an, indem wir nach Gewinnung des Mittelpunktes im quadratischen Faltblatte und nach einigen andern Vorübungen erst das Salzfäßchen, dann unter Benutzung der dabei gewonnenen Erfahrungen verschiedene Kleidungsstücke, wie Leibchen, Jacke und Höschen falten lassen und dann zu Tisch und Stuhl, diesen notwendigen Bestandteilen einer jeden Wohnung, vorschreiten. Wird hierauf, vielleicht in der nächstfolgenden Klasse bei Behandlung der Ro-

hinsongeschichte das Interesse auf Fahrzeuge gelenkt, so bieten sich die Faltformen Kahn, Kahn mit Segel, Doppelkahn, Gondel dar, denen sich, da der Wind bei Bewegung dieser Fahrzeuge eine große Rolle spielt, die Windmühle sowie der Blasebalg leicht zugesellen. Schon mit dem letztgenannten Gegenstande sind wir in eine neue Stufe, nämlich an solche Gegenstände herangetreten, welche das Spiel der Kinder zu beleben vermögen. Es sind dies der Soldatenhut, die Tasche, die Hexentasche, das Penal, der Pfeil, die Klatsche und die Doppelklatsche, welche Gegenstände aus rechteckigem Papier hergestellt werden. Daß diese Arbeiten außerdem vielfache Veranlassung zu geometrischen Arbeiten geben, leuchtet auf den ersten Blick ein. Ist etwa von mehreren Kindern die Windmühle (Abb. 2) (s. S. 34 des Beschäftigungsbuches) nicht richtig gebrochen, ist vielleicht einer der die Flügel darstellenden Zipfel kein rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck, geben die in der Mitte befindlichen Brüche ebenfalls keine rechtwinklig-gleichschenkligen Dreiecke, so ist dies für den Lehrer Veranlassung, auf das Geometrische dieser Arbeiten näher einzugehen, wie er denn auch bei Herstellung der Leibchen (Abb. 3 *a*) und der Höschen (Abb. 3 *b*) auf die besondere Form der dabei vorkommenden Vierecke hinweisen und, ohne den Namen Trapez zu geben, sie von den andern bisher behandelten Vierecken unterscheiden wird.

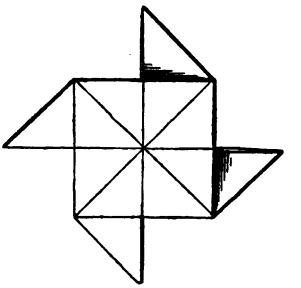


Abb. 2.

Daß ferner die meisten der angeführten Faltformen auch gezeichnet werden können, braucht nicht erst gesagt zu werden. Sollte, was jedoch kaum anzunehmen ist, der Zeichenunterricht noch mehr Stoff verlangen, so empfiehlt

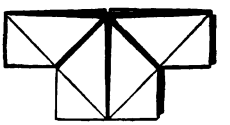


Abb. 3 *a*.

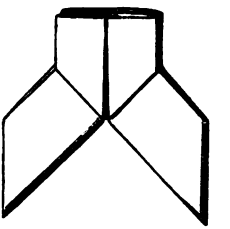


Abb. 3 *b*.

es sich, daß die Schüler mehrere Faltformen gleichartig falten, diese zu einer geschmackvollen Figur gruppieren und dann als Zeichenobjekt benutzen. Solche aus mehreren gleichen Faltformen kombinierte Figuren gibt Fellner im III. Heft seiner bereits erwähnten Formenarbeiten. Es sind Kombinationen aus Quadraten, aus Achtecken, aus Dreiecken und aus Trapezen.

Wir wenden uns nun den Arbeiten zu, welche ohne Werkzeuge nicht hergestellt werden können. Letztere bestehen aber zuvörderst in nichts weiter als in dem Handwerkszeuge der edlen Schneiderzunft, in Nadel und Schere, an deren geschickte Handhabung wir jetzt unsere Kinder gewöhnen wollen, und zwar zuerst im

Ausstechen.

Zu diesem wird nur die Nadel gebraucht, wobei jedoch wohl nicht erst gesagt zu werden braucht, daß es nicht eine gewöhnliche Nähnadel, sondern eine sog. Ausstechnadel ist, welche hier zur Anwendung kommt. Wollte man Stecknadeln benutzen, so würde sich dies, da sie für unsern Zweck zu klein sind, nicht empfehlen, wie denn auch Nadeln ohne Kuppe darum nicht zu gebrauchen sind, da sie die Finger zu sehr angreifen. Wie vom Kindergarten, so ist auch von der Elementarschule alles fern zu halten, was die Fingernerven zu sehr anstrengt, wie denn insbesondere die Ausstecharbeiten außerdem noch besonders überwacht werden müssen, weil sie, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln ergriffen werden, auch die Augen angreifen. Bedient man sich einer solchen Ausstechnadel wie Abb. 4 zeigt, so finden die Finger einen festen Halt, und ein leichter Druck genügt, um gut sichtbare Stiche hervorzubringen. Man kann sich übrigens auch einer gewöhnlichen Häkelnadel bedienen, am liebsten einer solchen, welche mit einem Schraubengewinde und oben mit einer zusammendrückbaren Spitze versehen ist (Abb. 5 *A*). Nimmt man aus einer solchen Nadel den Häkelhaken heraus

Abb. 4.

Abb. 5 *A*.

Abb. 5 *B*.

und fügt dafür eine gewöhnliche Nähnadel ein, so hat man, wenn die Hülse (Abb. 5 *B*) darüber geschraubt ist, ein passendes Werkzeug zu allen Arten von Ausstecharbeiten. Diese Nadel wird so angefaßt, daß man damit senkrecht durch das Papier hindurchsticht.

Das Papier, welches zu Ausstecharbeiten verwendet werden soll, muß etwas stärker sein wie gewöhnliches Schreibpapier; am besten eignet sich dazu das Zeichenpapier, wie es in Schulen zur Anwendung kommt.

Weiter ist noch ein sog. Ausstechkissen erforderlich. Dasselbe stellt man, wenn nicht vorgezogen wird, Filzunterlagen zu kaufen, aus fünf bis sechs Bogen von rotem Löschpapier her. Die Bogen werden in Quartform gefaltet, beschnitten und zusammengeheftet. Hiermit ist für die Nadel eine weiche Unterlage gewonnen, in welche dieselbe eindringt und ohne abzubrechen leicht wieder herausgezogen werden kann. Manche Kinder lieben es, das auszustechende Papier in die Hand zu nehmen und mit der Nadel senkrecht darauf zu stechen. Es kann dies zugelassen werden, zumal sich die Kinder dann nicht vorzubeugen brauchen und sich beim Arbeiten anlehnen können. Es ist jedoch zu bedenken, daß dann der Bogen leicht an Glätte und Sauberkeit verliert.

Ziehen wir nun die Ausstecharbeiten selbst in Betracht, so haben wir uns zuvörderst gegen eine Unsitte zu wenden, welche in Familien und Kindergärten eingerissen ist, und die darin besteht, dem Kinde recht schwere Ausstech- und Ausnäharbeiten zuzumuten, bei denen schließlich aber doch von fremder Hand das meiste gemacht worden ist. Man will, erfüllt von lächerlicher Eitelkeit, dabei den Schein erwecken, als ob das Kind recht viel leisten könne, und ist, besonders Fremden gegenüber, voll Bewunderung darüber, was das Kind zustande gebracht habe. Man vergißt jedoch, daß schon die Ehrlichkeit ein solches Verfahren nicht zulassen sollte. Es steht zu erwarten, daß einem solchen Gebahren, wenn es sich auch in die Schule einschleichen sollte, von seiten der Lehrer energisch entgegengetreten wird. Wissen sie ja doch, daß es wie bei allem Unterrichte so auch bei jeder Beschäftigung auf die Selbstthätigkeit ankommt, und es wäre in hohem Grade zu bedauern, wenn der

Werkstattsunterricht, der ein neues Glied im Schulorganismus werden soll, auf einer andern Basis als auf der des Interesses und der Lust am Schaffen auferbaut werden sollte.

Um dies zu erreichen und namentlich in betreff des Ausstechens und Ausnähens jede Überstürzung zu vermeiden, gibt es kein besseres Mittel, als den Maßstab für den Fortschritt in den obengenannten Beschäftigungen in der jeweiligen Fertigkeit des Zeichnens zu suchen, welche die Schüler erlangt haben, indem man prinzipiell nur das ausstechen bez. ausnähen läßt, was vorher von den Kindern gezeichnet worden ist. Daher wird unter allen Umständen die erste Arbeit die sein, daß eine Schablone für die in Aussicht genommene Durchstecharbeit hergerichtet wird. Man bedient sich hierzu wie für den Kindergarten so auch für die unterste Elementarklasse des Netzpapieres, das in der Form von Heften bez. Rechenheften leicht zu haben ist, doch sind die blauliniierten Hefte den schwarzliniierten vorzuziehen, weil man auf den ersteren die Bleistiftzeichnungen besser sehen kann. Das Netzpapier besteht aus aneinandergefügten Quadraten vom 5—6 Millim. Höhe, die man im Notfall mit Hilfe eines Lineals auch selbst herstellen kann. Weiter vorgeschrittene Kinder, etwa solche von 6—9 Jahren, wählen zu ihren Zeichnungen das bereits erwähnte stigmographische Papier, auf welchem sie sich bei Herstellung der Linien freier bewegen können, und doch in den Punkten für die Richtung, welche der Bleistift zu nehmen hat, und für die Länge der Linien Maß und Ziel finden. Diese Punkte sind genau 1 Zentim. auseinander. Später nimmt man solches Papier, bei welchen die Punkte 2 und mehr Zentim. auseinander stehen.

Das Netz- oder Punktpapier bildet die Schablone für die herzustellende Ausstecharbeit. Sie ist dem Format nach etwas größer als das Durchstechblatt. Dieses überstehende Stück wird über das Durchstechblatt herumgebrochen und da nötig noch mit einer Stecknadel befestigt. Bevor jedoch die Zeichnung auf der Schablone angebracht werden kann, erhalten die Kinder erst Gelegenheit, sie auf der Schiefertafel oder im Zeichenheft so einzuüben, daß dann, wenn die Schablone hergestellt werden soll, keine Vorzeichnung mehr stattfindet. Hierzu müssen die Kinder

Schiefertafeln mit Netzen oder Punkten besitzen, damit sie auf denselben die herzustellenden und nachher auszustechenden Zeichnungen richtig verstehen lernen.

Ist hiermit alles für die Durchstecharbeit vorbereitet, so ist noch ein Wort über die den Arbeiten zu Grunde zu legenden Zeichnungen zu sagen, denn wir sind auch hier der Ansicht, daß nicht allerhand bedeutungslose Figuren ausgeführt werden sollen, sondern soviel als möglich Nachbildungen von Gegenständen, die im Gesichtskreise der Kinder liegen, wie wir es denn auch für geboten erachten, das Kind anfangs nur mit geradlinigen Figuren zu beschäftigen und die krummlinigen erst dann zu beginnen, wenn es in der Herstellung derselben hinreichende zeichnerische Fertigkeit erlangt hat. Daß wir bei alledem recht wohl den Wert der Schönheitsformen zu würdigen wissen, zeigt unser Beschäftigungsbuch, auf das wir uns der Kürze halber auch hier beziehen, an mehr als einer Stelle. Über die Verwendung der Durchstichsfiguren bei den Arbeiten in Kartonpapier wird ein späteres Kapitel berichten.

Wer sich im Zeichnen und Ausstechen hinreichend geübt hat, dem wird das

Ausnähen

keine großen Schwierigkeiten bereiten, ja das Ausnähen ist in mancher Beziehung leichter als das Ausstechen. Denn während bei letzterem die herzustellende Linie aus eng aneinander stehenden Punkten zu bewerkstelligen ist, können bei dem Ausnähen die Punkte ziemlich weit auseinander stehen, und es kommen ganz schöne Figuren zustande. Dafür ist freilich der Kreis der Arbeiten, den das Ausnähen hat, ein engerer als beim Ausstechen, denn während bei letzterem neben der geraden vielfach auch die krumme Linie vorkommt, behandelt das Ausnähen vorzugsweise gerade Linien; kommen krumme Linien vor, so können sie nur durch sehr enge Stiche bewerkstelligt werden. Umgekehrt lassen sich gewisse Formen, wie Sterne und Rosetten, durch Nebeneinanderreihen von Fäden leicht hervorbringen, deren Darstellung durch Ausstechen schwer oder gar nicht möglich wäre.

Was das Material anbelangt, so sind eine Tapisserie- oder Sticknadel, Kartonpapier, bunte Mooswolle und Seidenfäden erforderlich. Zur Schere wird sich Messer und Lineal hinzugesellen. Beim Gebrauche verschiedenartiger Wolle oder Seide höre man zuvörderst die Vorschläge der Kinder an, behüte sie jedoch vor Geschmacklosigkeiten.

Zur Herstellung sauberer Näharbeiten müssen ebenfalls wie beim Ausstechen erst gewisse Vorarbeiten gemacht werden. Dieselben bestehen jedoch nicht darin, eine Schablone herzustellen, sondern darin, auf dem Ausnähblatt die Zeichnung, nach welcher ausgenäht werden soll, mit Bleistift darzustellen. Zu diesem Behufe ist hier das stärkere Zeichenpapier noch notwendiger als beim Ausnähen, da das Papier erst beim Zeichnen, dann beim Ausnähen durch die Hände der Kinder geht, dem Zerknittern und Beschmutzen also noch leichter ausgesetzt ist, als das Ausstechpapier.

Ist die Zeichnung bei allen Kindern wohl gelungen, so wird dieselbe an den sichtbaren Punkten durchstochen und damit zum Ausnähen vorbereitet. Gleichwohl wäre es falsch, das Ausnähen derselben jetzt gleich beginnen zu wollen, da die dabei erforderliche Technik, so einfach sie ist, immerhin einige Vorübungen erfordert.

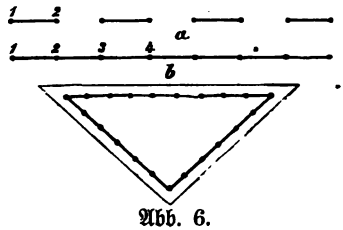


Abb. 6.

Soll z. B. das Abb. 6 ersichtliche Dreieck, welches die Phantasie der Kinder vielleicht später als ein Halstuch bezeichnet, ausgenäht werden, so würde der dabei vorkommende Steppstich bei Kindern, die noch nicht ausgenäht haben, möglicherweise nicht gleich gelingen. Deshalb empfiehlt es sich, erst die unter *a* und *b* befindlichen Vorübungen zu machen und zwar in der Weise, daß man auf einem besonderen Zeichenblatte erst eine Anzahl senkrechte, wagrechte und schiefe Linien zeichnen, ausstechen und ausnähen läßt. Bei *a* ist die Arbeit sehr einfach. Man sticht, nachdem die Wolle in die Nadel eingefädelt und mit einem Knoten versehen ist, von der Rückseite des Blattes bei *a* 1 nach der Vorderseite

und bei 2 wieder nach der Rückseite, zieht die Wolle so lange nach, bis der Knoten am Papier festliegt, und fährt so fort, bis die Linie zu Ende ist. Bei *b* ist die Sache jedoch schon etwas zusammengesetzter. Hier ist, nachdem wie bei *a* durch 1 und 2 hindurchgestochen worden ist, die dicht daran stoßende Linie 2—3 herzustellen. Dies geschieht dadurch, daß man, nachdem bei 2 von oben nach unten durchgestochen und der Faden 1—2 eingezogen worden ist, auf die Rückseite des Blattes von 2—3 und dann auf der Oberseite desselben von 3 nach 2 zieht. Ist mittels dieses Steppstiches die Linie 1—3 fertig, so zieht man von 2—4, dann von 4—3 und so fort, bis die ganze Linie fertig ist. Nach diesen Vorkehrungen kann zu dem Ausnähen des „Halstuches" vorgegangen werden. Ebensolche Vorkehrungen sind erforderlich, soll die Abb. 7 ersichtliche Figur, welche die Kinder als ein mit einer Kante versehenes Taschentuch ansprechen, ausgenäht werden. Im übrigen ist der Stich so, wie bei Abb. 6, nur daß er in einer gebrochenen Linie verläuft. Die Stiche bei *a* und *b* sind ebenfalls Vorübungen.

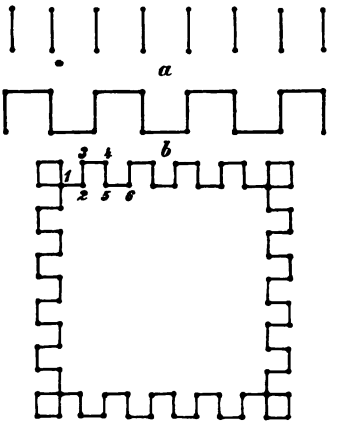


Abb. 7.

Es wird der Lehrer außer diesen Arbeiten, die nur als Proben gelten können, sich leicht weitere Ausnäharbeiten (vgl. Beschäftigungsbuch) verschaffen können, welche für Elementarklassen geeignet sind. Schwere Arbeiten, wie Nadelbücher, Uhrpantoffeln, Wandtaschen u. dergl. gehören nicht hierher, sind überhaupt besser von Mädchen als von Knaben herzustellen. Am Schlusse bieten wir nur noch einige Proben von Ausnäharbeiten mit geraden Linien (Abb. 8). Es sind Arbeiten von 7—8jährigen Kindern, und zwar ganz ohne irgend welche Beihilfe hergestellt. Die Zeichnungen sind auf stigmographischem Papier entworfen und dann danach ausgestochen worden. Das

Ausnähen erfolgt mit verschiedenfarbiger Wolle oder Seide. So können z. B. die Kronen (*b*) von gelber Seide, dagegen Fußboden, Tisch und Stuhl und der Stamm der Tanne (*c*) mit brauner, die Zweige der letzteren mit grüner Wolle, und die auf den Zweigen befindlichen Kerzen mit gelber Seide ausgenäht werden. Abb. 8 *e*

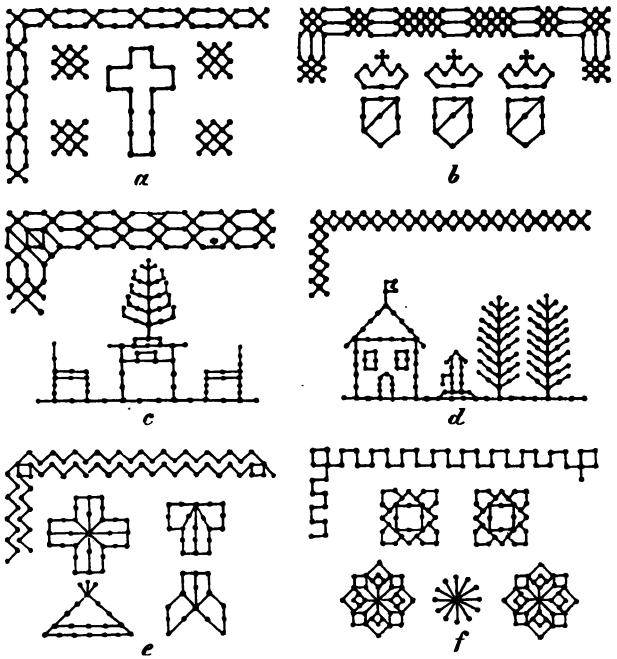


Abb. 8.

bietet eine Repetition von Faltformen dar, wie sie von Kindern von 6—7 Jahren ausgeführt (s. o.) und von 7—8jährigen Kindern mit Lust gezeichnet und dann ausgenäht worden sind. Abb. 8 *f* liefert eine Probe von sog. Schönheitsformen.

Wir wenden uns endlich einer Beschäftigung zu, welche als letzte Vorübung für das Zeichnen und die Geometrie gelten kann, nämlich

dem Ausschneiden.

Als hauptsächlichstes Werkzeug dient hierbei die Schere, denn alle feineren sog. durchbrochenen Arbeiten, zu welchen feine Messer in Anwendung kommen, setzen soviel Zeichentalent und sonstige Geschicklichkeit voraus, wie wir sie Elementarschülern nicht zutrauen dürfen. Dafür kommt aber auch die Schere, mag sie schon früher manchmal gebraucht worden sein, hier erst zu ihrer vollen Geltung, denn sie ist das Werkzeug, ohne dessen geschickte Handhabung die nachfolgenden Arbeiten nur schwer gelingen werden. Wird man aber schon in der Familie, sofern in derselben frühzeitig auf Handgeschicklichkeit hingearbeitet wird, es vermeiden, dem Kinde eine spitze Schere, wie sie vielfach im Haushalt vorkommt, in die Hand zu geben, so wird man dies in der Schule, wo viele Kinder nebeneinander zu arbeiten haben, erst recht vermeiden, ja hier auf besondere Vorsichtsmaßregeln bedacht sein müssen. Dieselben bestehen hauptsächlich darin, daß in der Schule nur Scheren in Gebrauch kommen, deren Spitzen abgerundet sind. Man wird finden, daß mit solchen Scheren nicht leicht ein Unglück entstehen kann. Bei alledem soll aber eine strenge Überwachung, besonders bei den ersten Ausschneideübungen, keineswegs ausgeschlossen sein. Schon die notwendige Anleitung, welche das Kind vor willkürlichem Zerschneiden des Papiers bewahren soll, erfordert dies. Die Überwachung erstreckt sich auch darauf, daß sich das Kind gleich bei den ersten Ausschneidestücken daran gewöhnt, die abgeschnittenen Papierteile auf der Schultafel zu lassen, sie nicht herunterzuwerfen, oder wenn es nicht zu vermeiden war, wieder aufzulesen.

Als Material dient Glanzpapier von verschiedenen Farben und Größen, außerdem aber auch Kartonpapier.

Was nun die Arbeiten anbelangt, die hier zur Behandlung kommen, so können wir uns wieder auf unser Beschäftigungsbuch beziehen, welches dieselben in geordneter Reihenfolge darbietet. Wollte aber jemand im Hinblick darauf, daß in demselben an der betreffenden Stelle Arbeiten wie Lichtmanschetten, Buchzeichen, Ketten, Christbaumnetze, Schlitten, Windmühlen 2c. empfohlen werden, sagen, daß solche Arbeiten nicht in die Schule gehörten, so würden wir schon aus allgemein pädagogischen Gründen ent-

gegengesetzter Ansicht sein, da wir dem Leben und insbesondere dem Spiele der Kinder eine viel größere Beachtung von seiten der Schule wünschen, als dies gegenwärtig geschieht. Wäre dies aber auch nicht der Fall, hätten die Schulen recht, die vom Leben der Kinder außerhalb der Schulzeit nur aus polizeilichen Rücksichten Notiz nehmen, so würden die erwähnten Übungen doch schon darum nicht wegbleiben dürfen, weil sie sowohl in technischer wie mathematischer Beziehung eine unentbehrliche Vorschule enthalten.

Es ist schon gesagt worden, daß die Schere bei den Ausschneidearbeiten eine hervorragende Rolle spielt. Wenn man nun bedenkt, wie ungeschickt namentlich Knaben mit diesem Werkzeuge anfangs umgehen, so wird man nur wünschen können, daß sie möglichst vielseitige Anleitung im freien Gebrauche der Schere bekommen. Wir sagen im freien Gebrauche, denn jetzt handelt es sich nicht mehr darum, nach vorgezeichneten Linien zu arbeiten, sondern jetzt muß die Schere selbst Lineal und Bleistift sein. Wie der Knabe im freien Gebrauche des Messers geübt werden muß, soll er später die Arbeiten, die von ihm verlangt werden, in zweckentsprechender Weise ausführen, so muß er auch lernen, die Schere so zu handhaben, daß sie Linien schneidet, die nicht gesehen, sondern nur gedacht werden. Das ist aber gerade bei den Arbeiten der Fall, die hier in Vorschlag zu bringen sind.

Wie für das Technische, so eröffnet sich aber auch für das Mathematische hier eine neue Stufe. Denn was ausgeschnitten werden soll, sind allermeist nicht willkürlich gedachte Linien, sondern geometrische Gebilde oder Teile derselben, welche aus freier Hand mit der Schere dargestellt werden sollen, und zwar von Kindern, mit denen man ihrer mangelhaften mathematischen Vorkenntnisse wegen doch in ganz anderer Weise reden muß, als mit größeren Schülern. Wie diese beiden Richtungen fast bei jeder Arbeit in Betracht gezogen werden, möge an einem Beispiele gezeigt werden. Nehmen wir an, es sei das Abb. 9 *C* ersichtliche Buchzeichen herzustellen, so ist es ein Leichtes, das Papier so zu brechen, wie erforderlich ist. Sollen aber nun die Abb. 9 *A* ersichtlichen Schnitte gemacht werden, so entstehen sofort mehrfache Schwierigkeiten. Die Schnitte, welche vom Bruche aus nach den

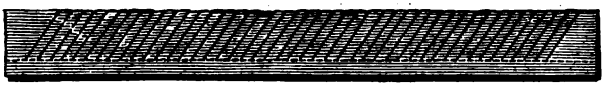


Abb. 9 *A.*

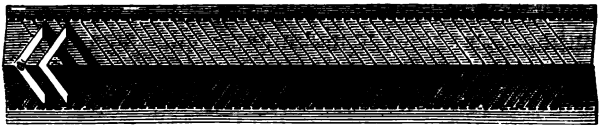


Abb. 9 *B.*

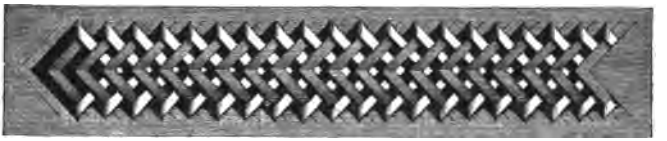


Abb. 9 *C.*

offenen Rändern hin zu erfolgen haben, müssen schräg, unter einem Winkel von 45° gemacht werden, sie müssen gleichlaufend, gleich weit von einander entfernt, gleich lang sein. Was das letztere anbelangt, so läßt sich dies durch einen Bruch oder eine leichte Linie, wie dies die Abb. zeigt, ermöglichen. Will man nun aber nicht auch jeden einzelnen Schnitt vorzeichnen, so muß mit den Kindern über die Lage der zu machenden Schnitte gesprochen werden. Nun verstehen dieselben aber noch nichts von der Gradeinteilung des Winkels, ebenso ist noch nicht von Diagonalen gesprochen worden. Aber den Bruch, welchen die Diagonale in einem Quadrate darstellt, haben sie oft beim Falten gemacht, es kann daher mit Zuhilfenahme einer Zeichnung an der Wandtafel die Sache so verdeutlicht werden, daß der herzustellende Schnitt diesen Bruch darstellt. Sollte bei alledem die richtige Lage der Schnitte nicht zustande kommen, so kann vielleicht der erste Schnitt vorgezeichnet werden, so daß also die Kinder die nächsten Schnitte nur parallel zu machen brauchen. Wenn aber auch dieses Hilfsmittel, das immerhin eine Art Eselsbrücke ist, benutzt wird, so ist es noch keineswegs sicher, daß die Arbeit gut von statten geht, denn noch handelt es sich darum, daß die Schnitte gleichen Abstand

haben. Falten nun die Kinder den Streifen auseinander, so sehen sie, da Doppelschnitte entstanden sind (Abb. 9 *B*), die gemachten Fehler in verdoppeltem Maßstabe. Die Schnitte sind zackig, wenn sie nicht mit einem Schnitte bis an den vorgezeichneten Rand geschnitten haben, oder die Schnitte sind nicht gleichlaufend, oder die Zwischenräume sind ungleich u. s. w. Das Buchzeichen zu vollenden ist nun nicht besonders schwierig. Es geschieht dies dadurch, daß man, wie aus Abb. 9 *B* ersichtlich ist, bei der obern Ecke *a* anfangend, einen Streifen um den andern aufbricht. Hiernach entsteht das Buchzeichen Abb. 9 *C*.

Man ersieht hieraus, welche Anforderungen diese einfach scheinende Arbeit an die Fassungskraft und Geschicklichkeit der Schüler stellt, wieviel aber auch gewonnen wird, wenn sie in einer Schulklasse richtig zur Darstellung gelangt. Kinder, die solche Ausschneidearbeiten fertig bringen, zeigen, daß sie nicht nur die Schere gut zu handhaben verstehen, und daß ihnen also späterhin getrost auch andres Material in die Hände gegeben werden kann, sondern sie bekunden auch, daß ihnen der Unterricht in betreff geometrischer Auffassungen späterhin etwas zumuten darf.

Das beschriebene Buchzeichen gehört zu den Arbeiten, bei welchen nicht Ausschnitte, sondern nur Einschnitte gemacht werden. Es können alle die im „Beschäftigungsbuche" verzeichneten Arbeiten von Elementarschülern angefertigt werden, ausgenommen das Windrad, der Windball, die wir in ein späteres Schuljahr verlegen möchten, während das Ausschneiden von Tieren (Beschäftigungsbuch S. 100 ff.), weil für die Elementarklassen zu schwer und für ältere Knaben ungeeignet, in der Schule ganz wegfallen kann. Auf eine spätere Stufe gehören auch solche Ausschneidearbeiten, welche mit Zuhilfenahme des Faltens hergestellt werden.

Wir wenden uns daher nur noch einigen freien Ausschneideformen zu, welche insbesondere für den Zeichenunterricht von Wichtigkeit sind, ja diesen Schritt für Schritt begleiten können.

Ausschneiden mit Aufkleben.

Man bedient sich hier gummierter Papierstreifen von verschiedener Farbe, die nach einem Maßstabe, der aus stigmographischem Papiere besteht, abgemessen werden. Die Breite derselben

ist 2—3 Millim. Die Streifen werden vom Lehrer geschnitten, so daß die Kinder sie nur an den betreffenden Stellen zu durchschneiden brauchen. Später, spätestens in der nächsten Klasse, schneiden sich die Kinder die Streifen selbst, nachdem sie sich auf der Rückseite entsprechende Linien gezogen haben. Als Hintergrund nimmt man einen Viertelbogen Glanzpapier, auf welchen die ausgeschnittenen Gegenstände aufgeklebt werden.

Ist z. B. der Zeichenunterricht so weit, daß die Stube gezeichnet wird, was ja wohl schon in den ersten Schulwochen möglich ist, so kann dieselbe auf einem solchen Bogen Papier, aus Fenster, Tisch, Ofen und Stühlen bestehend, dargestellt werden (Abb. 10). Die sechs Fensterscheiben stellt man aus dem Ganzen her und zwar aus himmelblauem Papier. Zu diesem Behufe wird den Kindern ein genügendes rechtwinkliges Stück derartigen Papiers in die Hand gegeben, an dessen einer Seite sie die Länge des aufzuklebenden Fensters abzumessen haben. Ist dies geschehen, so haben sie das Blatt rechtwinklig zu dieser Seite zu brechen, die gegebene Breite abzumessen, die Linie zu schneiden und dann wieder durch einen rechtwinkligen Bruch die andere Längsseite herzustellen. Es ist hierbei jedoch zu bemerken, daß diese Übung erst dann vorgenommen werden kann, wenn die Kinder im Falten wenigstens bis zum Salzfäßchen (s. o.) vorgeschritten sind. Ist das Innere des Fensters hergestellt, so beginnt das Streifenkleben damit, daß man auf das himmelblaue Papier die Streifen aufklebt, welche wie der Tisch und die Stühle aus hellbraunem Papier bestehen können, wenn der Hintergrund aus dunklem Papier gewählt worden ist. Vorgeschritteneren Kindern bleibt es, falls sie eher fertig geworden sind, überlassen, das Ganze

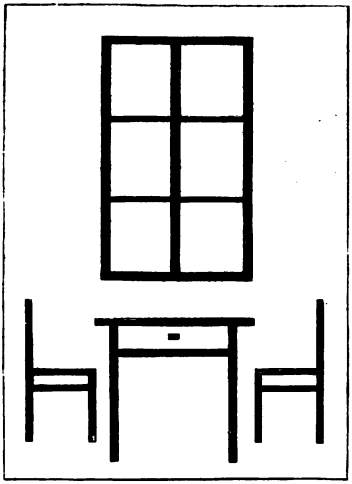


Abb. 10.

noch mit einigen Zugaben zu versehen. So können aus weißem Papier noch Kaffeekannen und Kaffeetassen ausgeschnitten und so aufgeklebt werden, als ob sie auf dem Tische ständen. Auch werden die Kinder vielleicht unter den Tisch noch ein Fußbänkchen stellen. Zum Fenster kann das erste oder letzte Viertel des Mondes, aus Gold- oder Silberpapier bestehend, hereinschauen. An die Stube schließt sich das Haus an, zu dessen beiden Seiten Stakete angebracht werden, hinter oder vor welche einige Bäume mit millimeterbreiten Streifen gestellt werden können (Abb. 11). Unsere Zeichnung enthält aber nicht ausgeschnittene, sondern ausgezupfte Bäume, da die ersteren möglicherweise zu steif erscheinen könnten. Dieselben werden, nachdem ein entsprechendes Stück Papier, vielleicht Löschpapier, bei welchem die Risse recht ausfasern, einmal gebrochen worden ist, aus freier Hand, bloß mit Daumen und Zeigefinger ausgerissen. Dabei werden die Äste nicht glatt, sondern erhalten ein mehr natürliches Aussehen (Abb. 12).

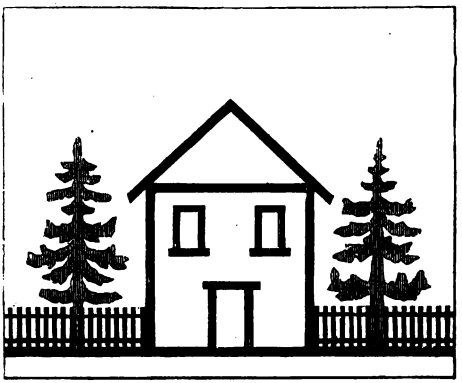


Abb. 11.

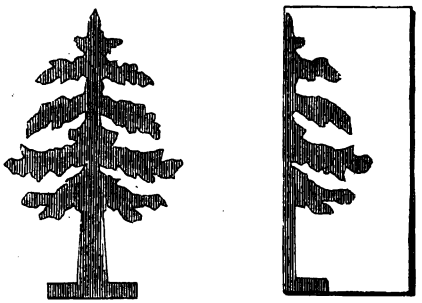


Abb. 12.

So wie diese Arbeiten können noch verschiedene Zeichnungen durch Streifenkleben nachgebildet werden, wobei der Stoff des Zeichenunterrichtes sich zweckmäßig repetieren läßt.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

2. Arbeiten zur Naturkunde.

Es ist die Naturkunde ein Unterrichtszweig, welchen die Elementarklassen der meisten Schulen der Gegenwart nur dem Namen nach kennen. Zwar hat sich, gegenüber dem Verbalismus der früheren Zeit, eine Disziplin darin Platz gemacht, die als eine Art von Naturkunde betrachtet werden könnte, wenn sie sich nicht in zu große Abhängigkeit vom Sprachunterricht setzte. Es ist dies der Anschauungsunterricht. Aber derselbe ist offenbar viel zu weit entfernt davon, das Kind in den Bereich der Natur einzuführen, als daß man ihn etwa als einen naturkundlichen Unterricht bezeichnen könnte. Es ist also jetzt das Kind bei dem Aufbau seines Gedankenkreises, soweit derselbe über den Menschen und seine Werke hinausgeht, zum größten Teile auf die Erfahrungen angewiesen, die es zu Hause oder auf der Straße gesammelt hat. Es wird dies in Zukunft gewiß einmal anders werden. Die Schulen werden ihre Gärten und Spielplätze haben, in denen an der Hand naturkundlich gebildeter Lehrer Erfahrungen verschiedener Art gesammelt werden, es werden regelmäßige Spaziergänge, ja sogar kleine Schulreisen veranstaltet werden, auf denen die Schüler ihren Erfahrungskreis erweitern und Betrachtungen nach verschiedenen Richtungen anstellen können. Aber auch ehe diese Zeit kommt, kann ein Lehrer, dem es darum zu thun ist, daß seine Zöglinge möglichst viel selbstgemachte Erfahrungen und selbsterlebte Beobachtung gewinnen, manches thun, um die Lücke im jetzigen Schulorganismus, einigermaßen wenigstens, auszufüllen. Freilich muß er dazu, da ein Unterricht im Freien nur von wenigen seiner Vorgesetzten als ein vollwichtiger wird angesehen werden, seine freie Zeit benutzen, er muß Beobachtungsaufgaben stellen, deren Beantwortung er in den Zwischenpausen des Unterrichts, wo seine Kollegen vielleicht behaglich ihr Frühstück verzehren, entgegenzunehmen und aufzuschreiben hat, er muß Spaziergänge machen, die ihm seinen „freien Nachmittag" verkürzen. Dafür wird ihm aber auch der Segen, der solches Thun begleitet, nicht ausbleiben. Er wird Schüler heranziehen, die, wenn auch nicht so sprachgewandt wie andere, sich sicher dadurch auszeichnen werden, daß sie die Worte,

welche sie zu sprechen haben, sorgsam abwägen und in allen Stücken erst überlegen, ob das, was sie behaupten und beschreiben, mit den Thatsachen genau übereinstimmt. Er wird Schüler erziehen, die scharf beobachten gelernt haben, und es wird dann auch Fernstehenden nicht entgehen, daß sie die von ihm erlernte Methode der Exaktität auch auf andern Gebieten des Unterrichts anzuwenden verstehen.

Mehr aber noch wird sich der Lehrer in diesem Bestreben unterstützt sehen, wenn ihm eine Schulwerkstatt zur Seite steht, die ihm Gelegenheit gibt, das zu fixieren, was sonst unter der Menge der übrigen Arbeiten verloren gehen könnte, und das weiter auszubauen, was er, oft mit großer Mühe und Umständlichkeit, begründet und angelegt hat.

Es könnte auf den ersten Blick scheinen, als ob die Werkstatt dem naturkundlichen Unterrichte vorerst nur einen geringen Beitrag liefern könnte, da die erste Schulzeit doch vorzugsweise das Ansammeln und Ordnen von Anschauungen und Beobachtungen zur Aufgabe habe, so daß es für den Unterricht genug sei, wenn er damit selbst in einem verhältnismäßig kleinen Kreise Genügendes leistet. Aber bei einer solchen Annahme würde ganz vergessen sein, daß in vielen Fällen erst die Hantierung mit Naturkörpern den sachlichen Inhalt derselben erschließt. Anderseits hat der erste Naturunterricht neben dem Sachlichen, welches er bietet, von allem Anfange an auch der Form die ungeteilte Aufmerksamkeit zuzuwenden, denn sie ist es allermeist, welche die Unterscheidung der Naturkörper und eine Ordnung derselben ermöglicht. Aus diesen Gründen wird die Werkstatt als ein unentbehrlicher Begleiter des gesamten bis in die obersten Klassen hinaufreichenden naturkundlichen Unterrichts sein.

Verbleiben wir aber vorerst bei den Anfängerklassen, so möge uns der freundliche Leser auf einem unserer Spaziergänge begleiten. Es ist Frühling, die Sonne scheint warm, und der schattige Wald hat die kleine Gesellschaft aufgenommen. Hatten die Kinder früher vielleicht bei einem Spaziergange auf der Wiese verweilt und aus den Stengeln der sog. Hundsblume (Taraxacum officinale) lange Ketten gemacht oder in Erinnerung

an ihre Spaziergänge im Kindergarten Sträuße gebunden und kleine Kränze geflochten, so interessieren sie jetzt die jungen, frischen Blätter der Bäume und Sträuche, die sie umgeben. Sie sammeln sich davon eine Anzahl. Die einen greifen nach Rüster-, die andern nach Haselnußblättern, und nicht lange darauf ist die Klasse eifrig damit beschäftigt, Ketten zu machen, die sie dann zu einer recht langen Kette zusammenfügen, sich auf dem Heimwege des großen Werkes freuend, das sie geschaffen haben. Es ist dies eine Arbeit, die leicht gelernt ist. Man nimmt zwei Blätter, steckt den Stiel des einen Blattes in das Blattfleisch des andern dicht neben der

Abb. 1 *A*.

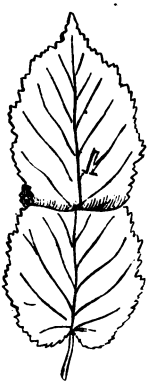


Abb. 1 *B*.

Abb. 1 *C*.

Abb. 1 *D*.

Abb. 1 *E*.

Mittelrippe (Abb. 1 *A*), fährt dann 1—2 Zentim. weiter wieder heraus und führt hierauf den Stiel nochmals in das Blatt; letzteres geschieht, damit auf der Oberfläche des Blattes der Stiel so wenig als möglich sichtbar wird. Oder man biegt den Stiel des einen Blattes nach hinten zu um und führt ihn durch die Blattspitze des andern Blattes so hindurch, daß er am ersten Blatt wieder herauskommt (Abb. 1 *B*). Noch einfacher verfährt man, indem man zwei Blätter einfach so übereinanderlegt, daß die Blattspitze des einen auf dem Blattgrunde des andern zu liegen kommt und beide Blätter dort durch die vorher abgebrochenen Stiele verknüpft (Abb. 1 *C*). Eine sehr dauerhafte und in ihren

Gliedern doch recht bewegliche Kette kommt zustande, wenn man den Blattstiel möglichst in der Nähe der Spitze hindurchsteckt (Abb. 1 *D*). Hierauf nimmt man ein anderes Blatt und steckt dessen Stiel bei *a* hindurch, biegt die Blattspitze nach hinten über und heftet sie an den soeben durchgesteckten Stiel. Hierdurch entsteht eine Kette wie Abb. 1 *E* zeigt.

Wie die Kinder bei diesen sowie bei den nachfolgenden Beschäftigungen vieles naturkundliche Material gewinnen, braucht einem einsichtsvollen Lehrer nicht erst gesagt zu werden. Derselbe wird auch noch vieles andere finden, durch welches er seine Zöglinge sozusagen spielend mit der Pflanzenwelt bekannt macht. Geht er z. B. mit Elementarschülern spazieren, die das Messer handhaben können, so wird er sie zu gelegener Zeit an einem Weidenbusch versammeln und sie unterrichten, wie man am zweckmäßigsten Pfeifen macht. Da klopft und hämmert nun die Klasse mit den Messern, die angefangene Pfeife auf den Knieen, daß es eine wahre Lust ist, und am Schlusse ertönt ein Konzert, das freilich mit dem Gesange der auf den Bäumen sitzenden Vögel nicht verglichen werden kann. Ist die Zeit der Kirschen, so sammeln die Kinder, nachdem sie am Waldesabhange ihr Vesper verzehrt, die Kerne und schleifen diejenigen, welche sich dazu eignen, auf rauhen Steinen so lange, bis der innere Kern zu Tage tritt. Ist derselbe entfernt, der Kirschkern hohl, so dient er als Pfeife. Werden beide Seiten desselben geschliffen, so lassen sich die Kerne zu einer Kette zusammenfügen. Es ist dies freilich eine etwas mühsame Arbeit, aber unsere Zöglinge sollen einmal lernen „hartes Holz zu bohren", darum mögen sie immerhin zeitig den Schweiß der Arbeit kennen lernen. Es empfiehlt sich deshalb auch, die Kinder zu veranlassen, die begonnene Arbeit zu Hause so lange fortzusetzen, bis die Kette wenigstens die Länge eines Armbandes erreicht. Legen sie dieselbe dann in Tinte, so wird sie schwarz gebeizt und gewinnt das Ansehen einer Gummikette.

Eine weniger Schweiß kostende, darum aber nicht leichtere Arbeit ist die Herstellung einer Windmühle, zu der man vorschreiten kann, wenn das Getreide dem Abmähen nahe oder schon

gemäht ist. Die Schüler suchen zu diesem Zwecke recht glatte und unverletzte Getreidehalme, brechen die Ähre ab, biegen den Halm wie eine 4 (Abb. 2) und stecken das dünne Ende durch einen vorher angebrachten Spalt hindurch. Ist hiermit die wagerechte Welle der Windmühle gewonnen, so brauchen jetzt nur noch die Flügel derselben hergestellt zu werden. Zu diesem Zwecke schneidet man von dem zur Hälfte schon verbrauchten Halm ein Stück vom dicken Ende ab, vielleicht in der Länge von 5 Zentim., und spaltet denselben mit dem Messer kreuzweise so, daß etwa 2 Zentim. verbleiben. Die vier Spaltstücke ergeben rechtwinklig umgebogen die Windmühlenflügel, die mit ihrer Hülse nur noch an den wagerechten Arm der 4 angesteckt zu werden brauchen, um sofort zu zeigen, daß sie vom Winde in eine drehende Bewegung versetzt werden.

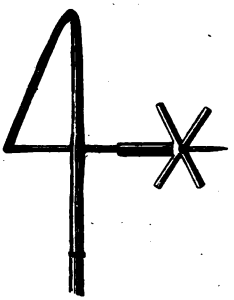


Abb. 2.

Es braucht nicht gesagt zu werden, daß manche von den oben angeführten Arbeiten sich auch in der Schulstube, auf dem Spielplatze oder im Garten ausführen lassen. So eignet sich zum Schleifen der Kirschkerne, an deren Stelle auch die Kerne der Aprikosen treten können, vielleicht der Spielplatz besser als ein Platz im Freien, da sich hier Sandsteinplatten, auf denen am besten gerieben werden kann, in hinreichender Menge herbeischaffen lassen; auch lassen sich die Kerne leichter verarbeiten, wenn sie erst eine Zeitlang trocken gelegen haben. Es hat ferner der Garten manches, was man im Freien vergeblich sucht. So z. B. die Sträußchen des Fliederbusches (Syringa vulgaris), aus deren einzelnen Blüten sich Ketten oder Buchstaben formen lassen.

Wenden wir uns nun den Beschäftigungen zu, welche am besten in der Schulklasse ausgeführt werden, so erinnern wir uns zuvörderst der Aufgabe, die der Werkstattsunterricht der Naturkunde vorzugsweise hat: Verkehr, Umgang mit der Natur, Ansammeln von Erfahrungen. So ist es beispielsweise für 6- bis 7jährige Kinder, auch wenn sie ihr Klassenbeet selbst bestellt und

unter anderm mit den vier Getreidearten, Korn, Weizen, Gerste und Hafer bepflanzt haben, nicht leicht, die Samen derselben sicher unterscheiden zu können, und doch ist es für den naturkundlichen Unterricht von großer Wichtigkeit, daß die Kinder frühzeitig mit den Körnern bekannt werden, denen Menschen und Tiere ihre Hauptnahrung verdanken. Darum versammeln wir unsere Kinder eines Tages zu einer Legestunde. Aber heute soll nicht mit Stäbchen, nicht mit Steinchen oder Linsen gelegt, vielmehr sollen die Getreidearten eingeübt werden. Daher legen die Kinder Sterne und Rosetten jetzt aus Korn-, dann aus Weizenkörnern u. s. f., und sind sie schon einigermaßen sicher in der Unterscheidung der verschiedenen Körner, so legen sie vielleicht ein Kreuz mit gleichlangen Armen und so, daß jeder derselben eine besondere Getreideart repräsentiert. Wollen sie dann am Schlusse der Arbeit die Schenkel so verlängern, daß ein Viereck oder ein Kreis daraus wird, so gebe man ihnen hierzu noch eine Anzahl Linsen oder kleinere Erbsen, und die Kinder haben ein Stück Naturkunde durchgemacht, das kein anderer Unterricht besser zu bieten vermag.

In der folgenden Klasse wiederholt sich diese Arbeit damit, daß die gelegten Rosetten oder Sterne auf ein Quartblatt geklebt werden. Es geschieht dies so, daß die Körner mit einer Stecknadel leicht angestochen und dann in den auf einem Stückchen Pappe befindlichen Kleister gedrückt werden. Wird nun das Korn auf das Papierblatt gelegt, so empfiehlt es sich, dasselbe nicht mit den Fingern, sondern mit einem spitzgeschnittenen Holze vielleicht auch mit dem Bleistifte anzudrücken und, während die Nadel herausgezogen wird, so lange zu halten, bis es festsitzt. Diese Schulklasse wird aber noch einen Schritt weitergehen. Es werden nämlich jetzt auch die Ähren der Getreidearten aufgeklebt. Man verwendet hierzu nicht reife Ähren, deren Körner leicht ausfallen würden, sondern grüne, die, nachdem sie zwischen Löschpapier gepreßt und getrocknet worden sind, so aufgeklebt werden, daß man ihre Unterfläche auf ein vorher angestrichenes Blatt Papier drückt und dann vorsichtig auf das zum Aufbewahren bestimmte Quartblatt legt und so lange andrückt, bis der Kleister

fest geworden ist. Da in der aufgeklebten Ähre die Körner fehlen, so können einige derselben neben die Ähre geklebt werden.

Eine größere Arbeit besteht in einer Pflanzenblattsammlung, deren Anlegung in den Elementarklassen begonnen werden muß, soll der später sich weiter entfaltende botanische Unterricht nicht ein leicht zu handhabendes Anschauungsmittel entbehren, sollen ferner die Schüler so vorgebildet sein, wie es ein rüstiger Fortschritt in diesem Zweige der Naturwissenschaft verlangt. Die Blättersammlung wird am besten im Herbste begonnen, denn da sind die Blätter völlig ausgebildet und lederartig fest, so daß sie sich gut halten. Es bietet sich dann auch der Vorteil, daß der Stiel des Blattes mit den oft so zierlich verdickten Ansitzstellen unversehrt gewonnen wird. Wir beschränken uns aber bei dieser Sammlung auf die Blätter von Bäumen und Sträuchern, indem wir uns versichert halten, daß die Schüler der untern Klassen genug gelernt haben, wenn sie sich in den verbreitetsten Wald- und Gartenbäumen zurechtfinden können.

Das Anlegen einer Blättersammlung ist gewissermaßen der Anfang, der erste Schritt zur Einrichtung eines Herbariums, das in der Hand keines Schülers fehlen sollte, auch da, wo die Schule keinen gesonderten botanischen Unterricht gewährt. Darum ist es aber auch nötig, daß die Kinder gleich von Anfang an das Technische des Pflanzeneinlegens, des Pressens und Trocknens so lernen, daß sie später, wenn sie nicht bloß Blätter, sondern ganze Pflanzen einzulegen haben und man sie in dieser Arbeit sich selbst überläßt, keine groben Fehler machen, oder, wie man zu sagen pflegt, nichts zu verlernen brauchen. Auch beim Anlegen der Blättersammlung wird darauf gerechnet, daß die Schüler diese Arbeit zu Hause verrichten, aber damit sie das zur Zufriedenheit thun, müssen sie in der Schule vorher eine richtige Anweisung erhalten. Es geschieht dies am besten so, daß man mit dem Einlegen solcher Blätter beginnt, die frisch aus dem Garten herbeigeholt werden können, also mit den Blättern unserer Obstbäume. Hat nun der Lehrer dafür gesorgt, daß jedes Kind einige Bogen graues oder weißes Fließpapier (Löschpapier) zur Hand hat, hat er dasselbe durch die Kinder so zurichten lassen, daß jeder Bogen

in seinem Bruche durchschnitten und jeder halbe Bogen im Quartformat gebrochen wird, so beginnt zunächst das Auflegen des Blattes, indem man dasselbe auf der rechten inneren Fläche des halben Bogens sorgfältig ausbreitet, hier einen Teil auf die Unterlage andrückt, dort einen anderen entweder mit dem Finger oder mit einem platten Holze oder Falzbein auseinander hält. Liegt das Blatt so, wie man wünschen muß, so wendet man die andere Hälfte des halben Bogens so, daß er das Blatt bedeckt. Sind auf diese Weise mehrere Blätter eingelegt, so werden die die Blätter umschließenden Bogen sorgfältig übereinander gelegt, mit einem den Namen des Schülers enthaltenden Umschlage versehen und zum Pressen zusammengelegt. Es geschieht letzteres am einfachsten und billigsten dadurch, daß man die Bogen zwischen zwei Bretter legt und das obere Brett mit einem Stein, am besten und reinlichsten mit einem in Papier geschlagenen Ziegelstein beschwert. Das so entstandene Paket bewahren wir in der Klasse oder sonst im Schulraum so auf, daß es längere Zeit von dem Sonnenschein getroffen werden kann, bringen es bei feuchtem Wetter auch wohl in die Nähe des warmen Ofens. Denn nur wenn das Trocknen schnell geschieht, ist darauf zu rechnen, daß die Blätter ihre natürliche Farbe behalten. Fehlt die Gelegenheit zu trocknen, so werden in einer der nächsten Werkstattsstunden die Pflanzen herbeigeholt und in anderes, vorher schon zurecht gemachtes trocknes Löschpapier gelegt, das zuerst gebrauchte Löschpapier aber so aufgehoben, daß es gut austrocknet und zu späterem Gebrauche wieder verwendet werden kann.

Sollen nun zu den Blättern der Obstbäume auch die der Waldbäume kommen, so schließt sich die Gewinnung dieser Blätter am besten an einen Spaziergang an, bei welchem jeder Schüler mit einer Pflanzentrommel versehen sein muß, die, da er sie ja noch mehrere Jahre gebraucht, nicht zu klein sein darf. Wir unternehmen es nicht, die beim Spaziergange gesammelten Blätter gleich im Freien einzulegen, auch wird es sich nicht immer ermöglichen lassen, das Einlegen gleich nach dem Spaziergange zu bewerkstelligen. Aber wir haben vor dem Fortgehen vom Schulhause dafür gesorgt, daß jedes Kind in seiner Trommel einen

ausgebreiteten Bogen Fließpapier hat, in den es die Blätter legt, welche es zu sammeln hat, und der dann, wenn es zu Hause angekommen ist, als eine Art Hülle dient, die bis zur nächsten Werkstattsstunde an einen kühlen Ort gelegt und dort von außen zuweilen so angefeuchtet wird, daß der Inhalt unbenetzt bleibt. Man verlange letzteres mit Bestimmtheit, da das Befeuchten der Pflanzen insofern schädlich ist, als sie dann beim Trocknen schwarz werden.

Sind nun eine Anzahl von Blättern vollkommen trocken — sollten sie sich kühl anfühlen, so enthalten sie noch Feuchtigkeit — so wird jetzt Schreibpapier, das in Viertelbogen geschnitten ist, ausgeteilt, jeder Schüler erhält eine Anzahl gummierter Streifen von $^1/_4$—$^1/_3$ Zentim. Breite und verschiedener Länge, und das Aufkleben der Blätter nimmt seinen Anfang. Zuerst wird der Stiel mit einem, wenn nötig auch mit zwei Streifchen versehen — das Anfeuchten geschieht auf einem zur Hand befindlichen Schwamm — dann kommt die Spitze des Blattes daran, die unter Umständen mit einem längeren Streifen zu befestigen ist. Eine andere, in vieler Beziehung vorzuziehende Methode, Blätter aufzukleben, besteht darin, vom Gebrauche der Streifen ganz abzusehen, dagegen jedes Blatt auf der Rückseite mit etwas Kleister zu versehen und dann auf das Schreibpapier aufzudrücken. Zu diesem Behufe versieht der Lehrer jedes Kind oder auch zwei nebeneinander sitzende Kinder mit einem Quartblatt Papier, das mit Kleister überstrichen ist. Das Kind legt das zu befestigende Blatt darauf, drückt es ein wenig an und legt es dann, nachdem es sorgfältig wieder abgehoben worden ist, auf das bereitliegende Schreibpapier, hierauf drückt man das Blatt mit einem andern Stück Papier unter leichtem Streichen auf dasselbe fest. Daß bei dieser Arbeit die Kinder mit einer Schürze versehen sein müssen, braucht nicht erst gesagt zu werden.

Hat auf diese Weise ein jeder Schüler eine kleine Sammlung von Baum- und Strauchblättern zusammengebracht, so wird sich schon während dieser Arbeit herausgestellt haben, welche Blätter ihrer äußeren Form nach zusammengehören. So wird denn eine Werkstattsstunde dazu verwandt, um schon in die erste Sammlung

der kleinen Botaniker etwas Ordnung hineinzubringen. Der Einteilungsgrund selbst kann verschieden sein. Sei es, daß sie nach dem Blattrande geordnet werden, so werden die ganzrandigen, die gezähnten, gesägten, gekerbten Blätter zusammengebracht. Sollen hinwiederum die Blätter anders geordnet werden, etwa so, daß die einfachen Blätter für sich gebracht, die Fiederblätter von den dreizähligen oder handförmig zusammengesetzten getrennt werden, so kommen beispielsweise Esche und Akazie für sich, es wird Goldregen eine neue Stufe beginnen, und die einfachen Blätter der Rüster, Erle, Buche, Eiche u. s. f. werden ebenfalls gesondert werden. Soll dagegen die Einteilung danach gemacht werden, ob die Blätter von Bäumen oder von Sträuchern kommen, so können sie außerdem noch nach den Hauptrippen gruppiert werden, so daß also die Ahornarten für sich kommen und die verschiedenen Buchen-, Eichen-, Erlenblätter ꝛc. ebenfalls eine besondere Abteilung bilden.

Wir werden diese in den Elementarklassen begonnene Beschäftigung später in erweiterter Weise fortzusetzen haben. Dafür wenden wir uns jetzt in betreff der Werkstattsbeschäftigung 8- bis 9jähriger Knaben noch einmal den Pfeifen zu, bei deren Herstellung auch dem musikalischen Unterrichte ebenso wie dem physikalischen ein Dienst geleistet werden kann. Es geschieht dies durch Anfertigung sog. Papagenopfeifen, auf die möglicherweise der Unterricht kommen kann, nicht weil etwa Mozarts Zauberflöte Erwähnung finden dürfte, sondern weil der biblische Geschichtsunterricht von Jubal, dem ersten Flöten- und Harfenspieler zu sprechen haben wird (1. B. Moses). Selbstverständlich ist die Papagenopfeife das Endprodukt, von dem die Schüler erst keine Ahnung haben, denn für den Anfang handelt es sich bloß um die Herstellung einer einzigen Pfeife, die aus dem Rohre angefertigt wird, welches die Maurer zum Berohren der Stuben anwenden. Man wählt Rohr von möglichst gleicher Stärke und ganz unverletzt, und schneidet davon mit der Laubsäge beliebig große Stücke ab und zwar so viel als Schüler in der Klasse sind. Die Kinder werden bald dahinter kommen, was diese Rohrstückchen zu bedeuten haben. Sie werden eine Öffnung mit dem

Finger zuhalten und in die andere Öffnung so hineinblasen, als ob sie einen hohlen Schlüssel oder eine Federspule zur Hand hätten. Da die Rohrstückchen verschiedene Längen haben, so werden dabei allerdings verschiedene Töne zum Vorschein kommen, ja es können wohl dem Lehrer die Ohren wehe thun. Aber gerade diese auch den Kindern wahrnehmbare Empfindung gibt den Impuls zu der Frage, ob sich nicht Pfeifen herstellen lassen, deren Töne eine bestimmte Reihenfolge, etwa die der Tonleiter haben. Hat sich die Werkstattsklasse einmal diese Aufgabe gestellt, so ist die nächstliegende die, Pfeifen herzustellen, die alle einen Ton, vielleicht den des einmal gestrichenen c angeben. Es werden nun vom Lehrer gleichlange Rohrstückchen geschnitten und darauf hin geprüft, ob sie den gewünschten Ton, der vielleicht auf einer Violine vorgespielt wird, geben. Ist dies der Fall — und beim Zusammenpfeifen gibt jeder Mißton sich leicht zu erkennen —, so wird das Rohr, nachdem es von den Kindern innen sorgfältig ausgeputzt worden ist, an der einen Seite mit Siegellack, das in einem Gefäße flüssig gemacht worden ist, dadurch verschlossen, daß man das Rohr behutsam in dasselbe eintaucht und dann erkalten läßt. Nach der Violine werden nun die übrigen bereits geschnittenen Pfeifen auf den Ton d geprüft, die fehlenden ergänzt u. s. f. bis alle Töne der Oktave hergestellt werden können. Hierauf werden die Pfeifen nach der Höhe des Tones geordnet und so nebeneinandergelegt, daß die Öffnungen sich genau in einer geraden Linie befinden (Abb. 3). Ist dies geschehen, tröpfelt man Siegellack oder Gummi arabikum zwischen je zwei Pfeifen, läßt es behutsam trocknen und veranlaßt die Schüler, einen Streifen Papier, der so lang ist, daß man ihn mehrere Male um die Pfeifen herumwickeln kann, mit Klebstoff zu versehen. Bringt man nun diese Streifen um die Pfeifen, drückt außerdem das Papier in die Vertiefungen hinein, welche die nebeneinanderliegenden Pfeifen ergeben, so erhält man eine recht gute Einfassung, viel besser als wenn man, wie wohl auch geschehen könnte, die einzelnen Pfeifen durch Draht mit einander verbinden wollte.

Abb. 3.

Ist diese, mehrere Stunden ausfüllende, Beschäftigung zu einem glücklichen Ende geführt, so wartet vielleicht schon eine neue Übung. Es sind dies Drahtarbeiten, bei welchen Gewürznelken zur Verwendung kommen. Es findet sich nämlich wohl in jedem Elementarunterrichte Veranlassung, über die Gewürze zu sprechen; man denke nur an die Ismaeliten, welche Joseph nach Ägypten führten. Nun kann hier von der Behandlung dieser interessanten botanischen Partie keine Probe gegeben werden, daß aber sich die Nelken zu einer schönen Drahtarbeit eignen, ist für den naturkundlichen Unterricht in hohem Grade erfreulich, denn so kommen die einzelnen Teile dieser Blüten, ihr Knospenzustand 2c. zu einer Erkenntnis, wie sie der selbst auf gute Anschauung gegründete Unterricht nun und nimmermehr zu gewähren vermag. Soll aber nun aus Draht und Nelken ein Körbchen angefertigt werden, so ist es erforderlich, daß dieser Arbeit erst andere Arbeiten vorangehen, weil sonst die erforderliche Übung im Biegen des Drahtes nicht vorausgesetzt werden kann. Es sind dies Arbeiten, welche aus Draht und Perlen hergestellt werden und so leicht sind, daß sie 6—7jährige Kinder um so lieber angreifen, als sie fortgesetzte Zählübungen veranlassen. Wir haben dieselben in unserm Beschäftigungsbuche beschrieben, dort auch genau angegeben, wie die besagten Nelkenkörbchen angefertigt werden können. Auf die Herstellung von Reis- und Alaunkörbchen, welche dort angeschlossen werden, sind die Mittel- und Oberklassen zu verweisen.

Eine gleiche Bezugnahme gestatten wir uns in betreff der Thonarbeiten, die als Unterstützung des naturkundlichen Unterrichts auch in der Elementarschule nicht fehlen dürfen. Zwar sind wir weit entfernt, den Mißbrauch nachzuahmen, der mit den Thonarbeiten schon im Kindergarten getrieben wird, in welchem alle möglichen und unmöglichen Dinge in Thon plastisch dargestellt werden. Wir unsererseits fassen diese Arbeiten so auf, daß sie gewissermaßen ein Spiegelbild von den gewonnenen naturkundlichen Anschauungen geben sollen. Darum sind nur solche Naturobjekte zur Nachbildung zu empfehlen, die eine genaue Wiedergabe von seiten 8—9jähriger Knaben ermöglichen und die außerdem erst durch die Arbeit zur dauernden Befestigung kommen. Als Beispiel

hierfür wählen wir die Herstellung eines Apfels. Es mag der naturkundliche Dilettant über die äußere Gestalt dieser Frucht leichthin wegblicken. Es mag auch ein Schüler, der sich eingehend mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, wieder vergessen, wie das Kernhaus des Apfels beschaffen ist. Wer aber, wie unsre Zöglinge, angehalten worden ist, einen Apfel plastisch darzustellen, der wird die botanischen Merkmale desselben gewiß nimmer wieder vergessen. Wie hiermit, so ist es auch mit der Herstellung andrer Früchte, deren Nachbildung möglich ist. Freilich können diese der Pflanzenkunde dienenden Arbeiten nicht ohne weiteres in Angriff genommen werden. Es muß ein Stufengang entworfen werden, der die Hand des Schülers vom Leichten zum Schweren führt, in welchem auch andre dem Anschauungskreise des Kindes entlehnte Gegenstände aufzutreten haben, die als Vorarbeiten nötig sind. Zur weiteren Verdeutlichung dessen, was hierüber noch zu sagen ist, verweisen wir wieder auf unser Beschäftigungsbuch.

3. Arbeiten zur Geographie.

Das Schulhaus ist ein Punkt der Welt, von welchem aus der Erdbewohner Anregungen und Hilfsmittel empfängt, sich im Himmelsraume und besonders auf der Erdoberfläche zurecht zu finden. Die eine Schule bietet als Hilfsmittel hierzu nur Worte und Papier, eine andre fügt noch Spaziergänge und Reisen hinzu. Die mit einer Werkstatt verbundene Schule wird dies alles nicht unterlassen, ja sie wird sogar noch mehr hinzuthun, das Papier z. B. in noch andrer Weise benutzen und noch manches andre Arbeitsmaterial heranziehen. Von der Schulstube aus soll das Weltall durchmessen werden, hier soll bereits der jüngste Schüler begreifen lernen, daß man mit links, rechts, hinten und vorn nicht immer auskommt, sondern die Himmelsgegenden zu Hilfe nehmen muß. Der Fußboden der Schulstube soll daher auch das erste sein, was gemessen und fixiert wird; ein Plan der Schulstube soll den übrigen Plänen und dem Kartenzeichnen vorangehen.

Der Plan der Schulstube soll der Reihenfolge nach auf dreierlei Weise zur Darstellung kommen: durch Stäbchenlegen, durch stigmographisches Zeichnen auf der dazu eingerichteten Schiefertafel und endlich durch das Aufkleben von Papierstreifen. Es wäre verfrüht, unter ungünstigen Verhältnissen würde es sogar unmöglich sein, auf den untersten Schulstufen das Ausmessen und Übertragen nach genauem Maß und verjüngtem Maßstabe ausführen zu wollen. Das Ausmessen des Fußbodens nach Länge und Breite kann daher jetzt noch durch Schritte geschehen, und der Schüler mag später selbst dahinter kommen, daß dieses ein relatives Maß ist. Als Resultat aber kann festgestellt werden, daß die Form des Fußbodens ein langes Viereck ist, welches, wenn die Maßverhältnisse nicht gar zu auffällig abweichen, nach der Regel des goldenen Schnittes, also im Verhältnis von 5 zu 8, 13 zu 21 u. s. w. dargestellt werden sollte. Als Maßeinheit dient beim stigmographischen Zeichnen die Punktweite (1 Zentim.), beim Stäbchenlegen und Streifenkleben die Kantenlänge eines gewöhnlichen Baukastenwürfels (25 oder 26 Millim.). Es würde demnach das Rechteck beim Zeichnen 16 Zentim. lang und 10 Zentim. breit, beim Legen und Kleben dagegen 8 Baukastenwürfel lang und 5 breit werden. Verschreiten wir nun zum Arbeiten selbst, so würde

der Plan des Fußbodens der Schulstube

zuerst gelegt werden. Jeder Schüler erhält zwei lange und zwei kurze Stäbchen, welche auf Kommando nach den Himmelsgegenden zu legen sind. Z. B. „Legt die Wand an der Morgenseite, die an der Abendseite u. s. w." In gleicher Weise werden dann die Stellen für die Bänke und das Katheder gelegt. Die Plätze der Schüler werden durch Linsen bezeichnet und ist beim Kommandieren jedesmal der betreffende Schülername aufzurufen. Ist somit der Plan des Fußbodens (Abb. 1 *A*) fertig gelegt, so können noch etliche, den obwaltenden Bedürfnissen entsprechende Übungen damit vorgenommen werden.

Soll derselbe Plan durch Aufkleben von Papierstreifen hergestellt werden, so treten manchem Schüler schon einige technische

Schwierigkeiten entgegen und es ist daher vieles zu berücksichtigen, wenn im Durchschnitt ein zufriedenstellendes Resultat erzielt werden soll. Schüler im Alter von 6 bis 7 Jahren können zwar ein

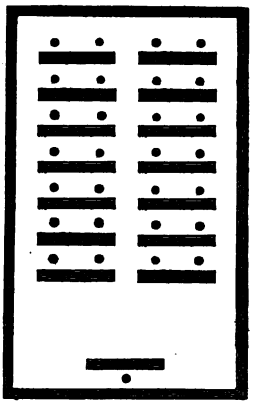


Abb. 1 *A*.

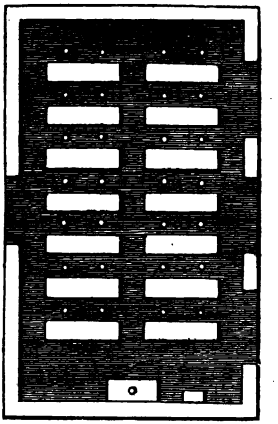


Abb. 1 *B*.

Viereck akkurat legen, jedoch ein solches durch Aufkleben von Streifen auf der Mitte einer Fläche darzustellen, gelingt nur mit seltener Ausnahme.

Es ist daher geboten, die Fläche des Fußbodens aus einem ganzen Stück zu schneiden und dieses dann mit Papierstreifen besetzen zu lassen. Auch kann den kleineren Schülern noch nicht zugemutet werden, daß sie die Papierstreifen selbst schneiden und mit Klebstoff versehen sollen, sondern dieselben müssen ihnen, 5 bis 10 Millim. breit zugeschnitten und auf der Rückseite gummiert oder mit nicht zu starkem Leim bestrichen, zugestellt werden. Dagegen diese Streifen in entsprechende Stücke zu schneiden, kann der Schüler selbst leisten. Zu den Streifen wähle man hellbraunes oder orangefarbiges Glanzpapier, schneide dasselbe in halbe oder Viertelbogen und bestreiche die Rückseite mit Leim. Sobald der Leim gut trocken ist, werden die Blätter übereinander gelegt und die Streifen auf dem Schneidbrett mit einem scharfen Messer am eisernen Lineal zugeschnitten. Schüler, die

im zweiten oder dritten Schuljahr stehen, kann man das mit Leim bestrichene Papier mit Linien versehen lassen, wonach sie dann die Streifen mit der Schere selbst zuschneiden mögen.

An Stelle der Linsen treten jetzt kleine runde Papierplätzchen, welche mit einem Ausschlageisen auf der Bleiplatte oder auf der Hirnseite eines Klotzes aus hartem Holze auszuschlagen sind. Das Papier wird dabei etwa achtfach zusammengefaltet, so daß mit jedem Schlag acht Stück erhalten werden. Es ist nicht rätlich, hierzu das Papier vorher mit Leim zu versehen, denn die kleinen Scheibchen kleben durch das Ausschlagen oft schon so fest zusammen, daß sie sich nur mühsam trennen lassen. Wir schlagen hierfür Glanzpapier vor, denn dasselbe hält sich trotz des Anfeuchtens immer sauberer als Naturpapier oder gar weißes. Die Klebstunde beginnt, und der Lehrer zeigt den Schülern einen fertiggestellten Plan und das dazu nötige Arbeitsmaterial vor. Das Material wird besprochen, auf die Farbenunterschiede dabei aufmerksam gemacht und die Führung des Werkzeuges der Klasse vorgezeigt.

Zur Verteilung unter die Schüler kommen Viertelbogen dunkelbraunen Glanzpapieres, sowie ein langes und ein kurzes Stäbchen als Maß für das Zuschneiden des Fußbodens. Auf Kommando wird die Schere ausgepackt, auf den dazu bestimmten Platz gelegt, wo sie stets zu liegen hat, wenn sie nicht gebraucht wird. Es wird nun bestimmt, wie der Viertelbogen vor jedem Schüler zu liegen hat. Dann wird das längere Stäbchen am oberen Rande des Papiers so aufgelegt, wie aus Abb. 2 zu ersehen ist, bei *a* ein Zeichen gemacht und der überstehende Streifen in der Richtung der punktierten Linie umgebrochen. Die Schüler verfahren hierbei ähnlich so, wie sie beim Falten gelernt haben, wenn sie aus einem Viertelbogen ein Quadrat herstellen mußten. Das Papier wird

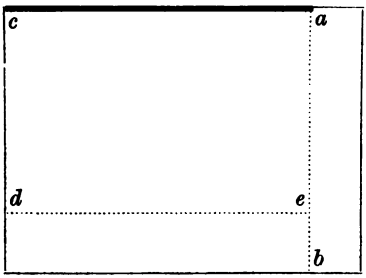


Abb. 2.

nun wieder glatt gelegt und auf Kommando mit der Schere der Schnitt *ab* ausgeführt. Hierauf wird das kürzere Stäbchen an den Rand *cd* angelegt, der Bruch *de* gemacht und danach der überstehende Streifen abgeschnitten. Wenn es die erste Arbeit war, so werden die vom Schüler geschnittenen Ränder noch viele Mängel aufweisen, auf welche aufmerksam zu machen ist. Etwas werden die Fehler durch das Aufkleben der Streifen an den Rändern verdeckt, zu welcher Arbeit nun geschritten wird.

Jetzt werden nämlich Streifen ausgeteilt und die angefeuchteten Schwämme hervorgeholt. Als Maß für die Streifenlänge dienen wieder die Stäbchen oder auch die Ränder des zugeschnittenen Fußbodens. Sollen die Fensterstellen mit dargestellt werden wie in Abb. 1 *B* angegeben ist, so müssen noch andere Maße (hier die Hälfte einer Maßeinheit) ausgeteilt werden. Das Anfeuchten geschieht am Schwamme dergestalt, daß mit dem Streifen darüber hin gestrichen wird. Ehe aufgeklebt wird, müssen alle Streifen zugeschnitten sein, und dann muß es so erfolgen, daß stets zwei einander gegenüberliegende Seiten zuerst angesetzt werden.

Die bis jetzt in Gebrauch gewesenen Stäbchen werden nun eingesammelt und dafür kurze, von Würfelkantenlänge (s. Bauen) ausgeteilt, welche zum Ausmessen der Streifen für die Bänke und das Katheder dienen. Sobald die Streifen hierzu zugeschnitten sind, werden sie zuerst genau so gelegt, wie sie nachher aufgeklebt werden sollen. Durch Stiche mit einer Stecknadel, welche der Schüler später öfters braucht, werden zwei Eckpunkte an den aufgelegten Streifen angegeben und nun zum Aufkleben geschritten. Es sind nun noch die Plätze der Schüler mit besagten kleinen ausgeschlagenen Papierscheibchen zu besetzen, welche nicht mit Klebstoff versehen sind. Das Bestreichen, am besten mit Stärkekleister, und Aufkleben derselben kann den Schülern zugemutet werden. Auf jede Bank wird ein stark mit Kleister bestrichenes Stück Papier oder Pappe gelegt. Der Schüler sticht ein Scheibchen mit der Stecknadel an der Farbeseite an, berührt mit der Rückseite den aufgestrichenen Kleister und trägt nun das Scheibchen auf den bestimmten Platz. Zum Feststreichen bedarf

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

es nur des Stecknadelkopfes. Ist die Arbeit beim Schlusse der Stunde noch nicht beendigt, so legen die Schüler ihre angefangene Arbeit einstweilen in eine Mappe, welche mit dem Namen des Schülers versehen ist. Diese Mappe braucht nicht von besonderer technischer Vollendung zu sein, sondern ein Stück ganz dünne Pappe oder starkes Papier von 60 Zentim. Länge und 40 bis 50 Zentim. Breite, in der Mitte zusammen gebrochen, genügt.

Mit Vorstehendem haben wir eine Reihe von Arbeiten erschlossen, die je nach Bedarf vergrößert und in bezug auf technische Fertigkeiten einfacher oder zusammengesetzter ausgeführt werden können. Aus der Schulstube treten wir hinaus und besuchen

Schulgarten und Turnplatz.

Soll der ganze Schulgarten oder nur ein Teil davon oder irgend ein andrer Garten dargestellt werden, immer wird mit derselben Arbeit begonnen wie beim Legen und Kleben des Fußbodens. Die Grundform, der Platz selbst, wird zuerst ausgemessen resp. ausgeschritten und der Form nach wiedergegeben; auf diesen werden die Beete gesetzt, sowie auch die Stellen einzelner merkenswerter oder sämtlicher Kulturpflanzen darauf angegeben. Letztere werden durch bunte ausgeschlagene Papierscheibchen dergestalt bezeichnet, daß z. B. die Stellen für die Kirschbäume sich durch rote, für die Pflaumenbäume durch blaue, für die Birnen durch gelbe Scheibchen unterscheiden. Auf einem andern Plane sind nur die Sträucher hervorgehoben und wieder auf einem andern einige besonders merkwürdige Kräuter. Ebenso kann das Gemüsebeet für sich oder in Verbindung mit dem übrigen dargestellt werden.

Der Turnplatz bietet vielleicht das einfachste Bild. Die ausgemessene Grundform wird auch hier wieder zuerst dargestellt und mit Papierstreifen eingefaßt, wobei durch verschieden gefärbte Streifen angedeutet wird, daß die Westseite von einer Mauer, die Südseite von einem Staket und die Nordseite von einem Haus begrenzt ist. Die Stellen für die Turngeräte werden wieder

durch bunte Scheibchen angedeutet, z. B. bei einem Barren werden vier, bei einem Reck dagegen nur zwei Scheibchen gesetzt.

Wir versammeln uns nun auf dem Turnplatze, um einen Spaziergang durch

die Stadt und Umgebung

anzutreten. Wir kommen an manchem bemerkenswerten Platze, an den Bahnhöfen u. dgl. vorüber und könnten uns von diesem und jenem in der Werkstatt ein Bild oder wenigstens einen Plan entwerfen. Unser Ziel ist aber heute weiter gesteckt, wir wollen an uns längst bekannten Punkten vorüberziehen und erst in der Nähe eines der nächsten Dörfer Halt machen. Die umstehende Abb. 3 stellt einen Plan vor, welcher nach und nach entstanden und aus dem Schulleben hervorgegangen ist. Auf verschiedenen Spaziergängen wurde das Material zu verschiedenen kleineren Plänen erworben und demnach ist Abb. 3 als eine Zusammenstellung von mehreren Plänen anzusehen. Jeder einzelne Teil des Ganzen soll für sich gearbeitet werden, und man soll nichts hinzufügen, was nicht vorher angeschaut, also auf Spaziergängen gewonnen wurde. Wollte der Lehrer sich damit begnügen, daß dieser oder jener Schüler weiß, wo die Pleiße fließt oder wo die Parthe in dieselbe mündet und nach diesen vereinzelt dastehenden Erfahrungen arbeiten lassen, so würde er kein reges Leben in der Werkstatt erzielen, nur schlaff und gedankenlos werden die Schüler hinarbeiten und Fehler auf Fehler häufen. Wird aber jedes erworbene Stück für sich gearbeitet und schließlich, vielleicht erst im zweiten oder dritten Schuljahr, in so zusammengesetzter Form wie Abb. 3 oder noch erweiterter dargestellt, dann kann mit Sicherheit auf ein erfreuliches Resultat gerechnet werden. Die technischen Fertigkeiten und Erfahrungen in der Heimatskunde erweitern sich gleichmäßig, der Schüler erfreut sich am guten Gelingen, und der Lehrer hat die Überzeugung, daß seine Schüler das Gelernte auch verstehen.

Nicht weniger zum gedankenlosen Arbeiten würden die Schüler erzogen, wenn der Lehrer einen selbstgefertigten oder noch schlimmer einen gedruckten Stadtplan kopieren lassen wollte. Der Erwachsene

Plan von Leipzig.

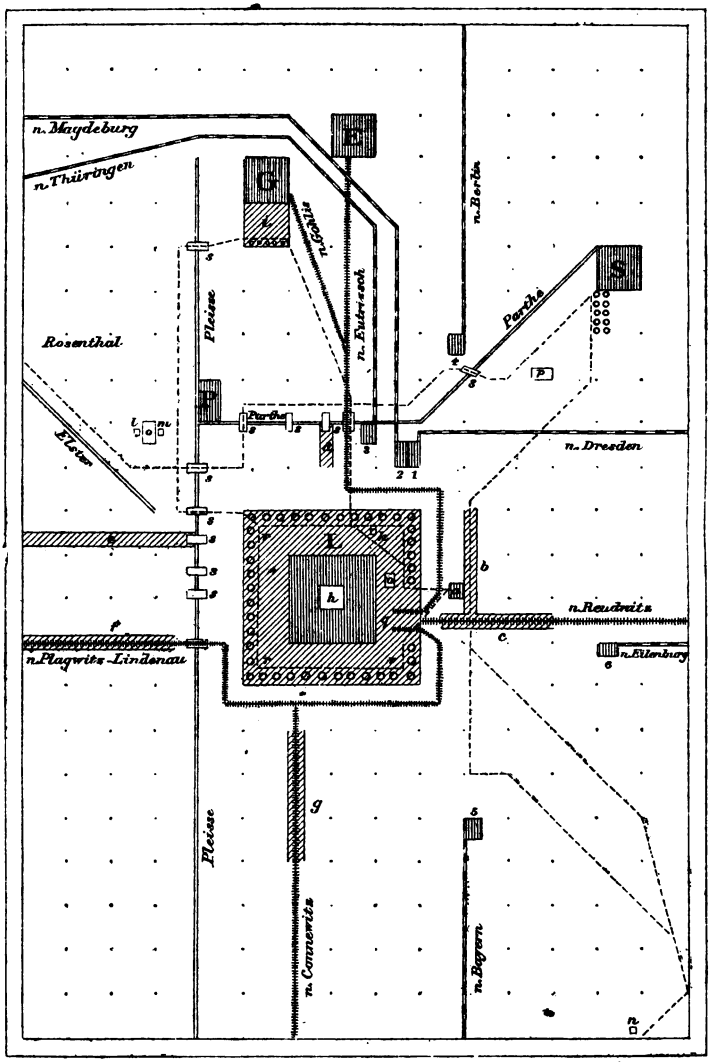


Abb. 3.

kann sich wohl auf einem solchen ihm vorgelegten Plane zurechtfinden, denn er hat Erfahrung und besonders das Bedürfnis dazu, welches nicht bei allen Schülern vorausgesetzt werden kann. Deshalb soll der Plan stückweise, wie er entsteht, zuerst gezeichnet werden. Er muß unter Beihilfe der Schüler an der für stigmographisches Zeichnen eingerichteten Wandtafel entstehen, und kann dann von den Schülern nach Kommando auf die stigmographische Schiefertafel oder im zweiten und dritten Schuljahr auf das stigmographische Zeichenblatt übertragen werden.

Das Legen des Planes soll, wenigstens auf der untersten Schulstufe, noch nicht in Wegfall kommen, dagegen können nun die Maßverhältnisse beim Zuschneiden der Flächen und Streifen nach dem Zentimetermaße eingerichtet werden. Als Maßstab dient ein Streifen stigmographischen Papieres.

Erklärung der Zeichen (Abb. 3).

L Innere Stadt Leipzig.
P Pfaffendorf.
G Gohlis.
E Eutritzsch.
S Altschönefeld.

a Schulhaus.
b Querstraße.
c Dresdenerstraße.
d Gerberstraße.
e Ranstädtersteinweg.
f Weststraße.

g Petersteinweg.
h Marktplatz.
i Exerzierplatz.
k Müllers Denkmal.
l Zöllners Denkmal.
m Gellerts Denkmal.

n Napoleonsstein.
o Schwanenteich.
p Schilfteich bei Schönefeld.
q Zentralstation der Pferdebahnen.
r Promenade.
s Brücken.

1 Dresdener Bahnhof.
2 Magdeburger Bahnhof.
3 Thüringer Bahnhof.
4 Berliner Bahnhof.
5 Bayrischer Bahnhof.
6 Eilenburger Bahnhof.

Farbenbestimmung für die Papierflächen und Klebstreifen zu Abb. 3.

Zur Grundfläche graues Glanzpapier etwa von 25 Zentim. Länge und 16 bis 18 Zentim. Breite.

Die innere Stadt, das Schulhaus und die Dörfer.

Die Bahnhöfe.

Promenade, Exerzierplatz und Straßen.

Flüsse und Teiche.

Abb. 4.

Pferdebahnlinien.

Eisenbahnrichtungen.

Bäume.

Spaziergänge.

Denkmäler und Brücken.

Abb. 5.

Nach dem ersten Spaziergange z. B. um die Promenade kann schon mit der Anfertigung des Planes begonnen werden. Zuerst wird ein Quadrat von 4 Zentim. Grundlinie aus braungelbem Glanzpapier zur Darstellung der Promenade zugeschnitten, dann ein solches von 2 Zentim. Grundlinie aus lackrotem für die innere Stadt, aus letzterem Papier noch ein kleines Viereck für das Schulhaus und zuletzt von gleicher Größe ein braungelbes für den Marktplatz. Diese vier zugeschnittenen Flächen werden nun auf ein Blatt graues Glanzpapier nach der Anordnung gelegt, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist, wobei die Lage nach den Himmelsgegenden nicht unberücksichtigt gelassen werden darf. Diese Blätter grauen Glanzpapiers sind vor dem Austeilen mittels Stärkekleister auf andres, geringes aber glattes Papier zu kleben. Die Blätter bekommen sonst höchst fatale Falten, wenn andre kleinere Papierstücke darauf geklebt werden.

Damit beim Aufkleben der Papierstücke die Stellen, wo sie hingehören, genau wieder gefunden werden, sind deren Eckpunkte auf der grauen Grundfläche durch Nadelstiche zu bezeichnen. Findet der Lehrer, daß seine kleinen Schüler das Anstreichen mit Kleister noch zu ungeschickt ausführen, so sammle er die betreffenden Papierstücke ein, lege sie der Reihenfolge nach übereinander und bestreiche sie selbst vorn an seinem Platze. Die Schüler stehen dann der Reihe nach auf, gehen an dem Lehrer vorüber und nehmen dabei das, vielleicht mit einer Zahl versehene, bestrichene Stück Papier in Empfang. Beim Feststreichen des aufgeklebten Papierstückes leite der Lehrer die Schüler dazu an, daß sie stets sogenanntes Anreibepapier auflegen und auf diesem mit der Hand fest anreiben. Jedes andre Streichen, besonders aber das bei manchem schon zur Gewohnheit gewordene Tupfen mit dem Taschentuche verbiete der Lehrer streng.

Nach dem Aufkleben der vier Papierstücke ist eigentlich der erste kleinere Plan fertig. Wird derselbe seiner Ausdehnung nach als abgeschlossen angesehen, so braucht die graue Grundfläche nur 10 Zentim. im Geviert zu betragen. Dabei läßt er sich trotzdem noch erweitern. Die Bäume der Promenade werden eingetragen,

und durch verschiedenes Grün wird angedeutet, welche Reihe Linden, welche Roßkastanien, welche Rüstern u. s. w. sind.

Sind endlich die Spaziergänge weiter ausgedehnt worden, haben die Schüler die Pleiße bei Gohlis, die Parthe bei Altschönefeld gesehen, sind ihnen die hohlen Linden der Allee dort, sowie die Robinien und Vogelbeerbäume auf dem Exerzierplatze alte Bekannte geworden, dann ist es an der Zeit, den Plan auf eine größere Grundfläche zu übertragen. An verschiedenen Stellen wurden die Flüsse, die Pferdebahn- und Eisenbahnstrecken überschritten. Die Brücken wurden gezählt und eingetragen, auch diejenigen mit, an welchen die Schüler nur vorüber kamen.

So werden schließlich zwei Pläne, ein Pferdebahn- und ein Eisenbahnplan fertig, welche beide mit den Linien der Spaziergänge zu versehen sind. Befähigtere Schüler mögen noch außerdem einen Plan anfertigen, auf welchem beide Pläne vereinigt sind, wie auf Abb. 3.

Solche, aus der engeren Heimatskunde hervorgegangene geographische Arbeiten lassen sich, wie bereits angedeutet wurde, nach Bedürfnis noch weiter ergänzen. Hiervon ausgehend können aber auch, je nach den Anforderungen, welche der übrige Unterricht stellt, eine Menge andrer Pläne geschaffen werden. Z. B. können für die thüringischen Sagen, für den sächsischen Prinzenraub oder für irgend welche geschichtliche Episode Kartenbilder angefertigt werden, welche nach den Kräften des Elementarschülers immer noch den Charakter von Plänen an sich tragen. So sind auf dem zusammengesetzten Plane Abb. 3 sechs Bahnhöfe angegeben, deren Bahnstrecken bis zu einem bestimmten Punkte erweitert, sechs verschiedene Pläne zur Anschauung bringen können. Natürlich wird dann der Punkt Leipzig stets verkleinert und je nach der Himmelsgegend, nach welcher die Bahnstrecke führt, versetzt werden müssen. So würde z. B. auf einem Kartenbilde für die thüringischen Bahnen der Punkt Leipzig, vorausgesetzt daß das Gesicht des Schülers nach Norden gerichtet ist, einige Zentim. von der rechten Ecke oben zu stehen kommen und nur so groß sein dürfen, wie der Marktplatz auf Abb. 3. Aber abgesehen von diesen geschichtlichen Anknüpfungspunkten kann die erweiterte Heimatskunde

selbst Veranlassung genug geben, von Elementarschülern einen Plan anfangen zu lassen, der für das später an Stelle tretende Kartenzeichnen von wesentlichem Nutzen sein dürfte. Mit der Bezeichnung der Bahnhöfe sind bereits gewisse Endpunkte (Stationen) gegeben, welche zu fixieren der Schüler das Bedürfnis hat. Dazu kommen noch die alljährlich wiederkehrenden vaterländischen Feste, der Geburtstag des Kaisers (Berlin), des Königs (Dresden), die Sedanfeier und die Andenken an die Völkerschlacht von 1813 u. s. w. Völker mit fremden Sprachen wie Franzosen und Russen u. s. w. geben Veranlassung festzustellen, wie weit Deutschland sich erstreckt, wo der Rhein fließt, wo Frankreich und Rußland liegt.

Die Elementarschüler haben aber noch keinen Begriff von einer Grenze, sie sollen sie erst später kennen lernen, wenn sie wie z. B. in Leipzig die Landesgrenze bei Breitenfeld oder irgend eine Reviergrenze besuchen. Es genügt ihnen daher, wenn die Grenzen von Deutschland zwar nach den Himmelsgegenden bestimmt, vorläufig aber noch durch gerade Striche bezeichnet werden. Demnach erhält Deutschland die Gestalt eines Quadrates, in welches der Heimatsort durch Aufkleben eines runden Scheibchens eingetragen wird. Schließlich werden noch mehrere wichtige Punkte eingetragen, auch einige angrenzende Länder, zuerst Frankreich und Rußland, hinzugefügt und zuletzt noch Asien und Afrika. Jedes hinzugefügte Land erhält wieder die Gestalt eines Quadrats, wobei immer zu betonen ist: „Wir wissen nicht wie es aussieht, aber es wird wahrscheinlich von vier Seiten, nach den vier Himmelsgegenden benannt, begrenzt.“ Das Kartenbild (Abb. 6) soll daher nicht etwa die elementaren Formen von Ländern und Erdteilen darstellen, sondern vielmehr nur die Lage der verschiedenen Länder und Erdteile zu einander und vom Heimatsorte aus anschaulich machen. Daß auch die Lage der beiden Erdteile Asien und Afrika (II. u. III. Abb. 6) bereits in der Elementarschule festzustellen ist, dazu gibt die Weihnachtsgeschichte und überhaupt die biblische Geschichte Veranlassung. Das heilige Land *h* in Asien, sowie das Nilland *n* (Ägypten) in Afrika, beide werden wenigstens im dritten Schuljahr, wenn nicht schon früher besprochen, und der

Lehrer wird das nächtliche Verweilen der Hirten auf dem Felde zur Weihnachtszeit seinen auf dieser Stufe stehenden Schülern kaum auf eine andre Weise begreiflich machen können, als dadurch,

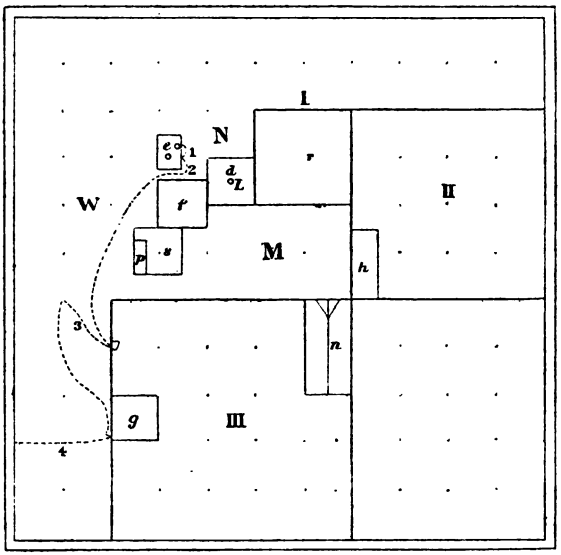


Abb. 6.

daß er auf das Auswandern unserer Vögel, besonders der Störche aufmerksam macht. Dabei mag er Ägypten einstweilen das Storchenland nennen.

Die schematische Darstellung der Lage der Länder und Erdteile

zu einander (Abb. 6) hat sich in folgender Weise zusammengesetzt:

d Deutschland mit dem Heimatsorte L.
e England mit Hull und London.
h das heilige Land.
f Frankreich.
s Spanien.
n Ägypten.
r Rußland.
p Portugal.
g Guinea.

I Europa.
II Asien.
III Afrika.
N die Nordsee.
M das Mittelmeer.
W das Weltmeer.

1, 2, 3 und 4 deuten die vier ersten Seereisen Robinsons an, welche wir deshalb hinzugefügt haben, weil diese schematische Dar-

stellung aus derjenigen pädagogischen Richtung hervorgegangen ist, welche die Robinsongeschichte im zweiten Schuljahre behandelt. 1 ist die Seereise von Hull bis London, 2 von London bis Saleh, 3 die Flucht von dort, wobei Robinson, um die Seeräuber zu täuschen, anfangs eine nördliche Richtung einschlägt, und 4 ist die Reise nach Brasilien. Diese Schiffahrtslinien sind entweder durch Punkte anzugeben oder mit bunten Papierscheibchen, welche mit einem Ausschlageisen von sehr geringer Weite ausgeschlagen worden sind, aufzukleben.

Bevor wir nun zur Anfertigung des Kartenbildes vorschreiten, wird dasselbe zuerst gelegt. Die verschiedenen Länder und Erdteile werden entweder aus gleichfarbigem oder aus verschieden gefärbtem Papier zugeschnitten, und zwar nach Anweisung Abb. 2. Deutschland kommt zuerst an die Reihe und erhält die Form eines Quadrates von 2 Zentim. Grundlinie. Frankreich, welches aus der Heimatskunde oder vom Einüben des Liedes „Die Wacht am Rhein" bekannt ist, erhält dieselbe Größe und wird an die Westseite von Deutschland gelegt. Es wird aber zur Hälfte südlich gerückt, „denn in Südfrankreich ist es wärmer als bei uns". Die Russen, welche die Franzosen 1813 aus Deutschland vertreiben halfen, kamen von Osten. Rußland wird von den Schülern zuerst ebenso groß geschnitten wie Deutschland und an die Ostseite gelegt werden. Sie wissen aber, daß es in Rußland kälter ist als bei uns, weshalb die Anweisung gegeben wird, noch ein Quadrat zu schneiden und dasselbe an der Nordseite des ersteren anzusetzen. Dann wird gesagt, daß Rußland viele Mal größer ist als Deutschland und vorgeschlagen, wenigstens ein viermal so großes Quadrat daraus zu machen. Wir wollen indessen uns nicht zu weit in geographische Entwickelungen einlassen, deshalb mögen diese Beispiele genügen, um zu zeigen, in welcher Weise das Kartenbild zustande kommt. Jedenfalls ist für die Anschauung mehr geschehen, als durch bloßes Hinzeigen nach der Himmelsgegend möglich ist. Die Schüler begreifen, daß das heilige Land viel südlicher liegt als Frankreich und auch daß es viel weiter von uns entfernt ist als dieses. Das Legen soll aber nicht mit einemmale abgethan sein. Die

Schüler können sich in der Werkstatt mit dem Gesicht nach verschiedenen Himmelsgegenden stellen und das Kartenbild legen. Sie kommen endlich zu der Überzeugung, daß, wenn sie die Länder nach den Himmelsgegenden legen, dieselben immer in derselben Lage zu einander bleiben, mag das heilige Land oder Frankreich, rechts, links, oben oder unten von Deutschland gesetzt werden.

Gehen wir nun zum Anfertigen des Kartenbildes (Abb. 6) über. Für das Meer wird blaues, für die Länder und Erdteile dagegen lederfarbenes, braungelbes oder orangefarbenes Glanzpapier gewählt, und es wird dabei festgesetzt, daß von nun an die eine Farbe Wasserton und die andere Landton heißen soll. Das Blatt für den Wasserton soll 24 Zentim. Länge und 18 Zentim. Breite haben. Wir machen nochmals darauf aufmerksam, daß schwaches Papier, wenn darauf andre, kleinere Papierstücke geklebt werden, oft sehr uneben und faltig wird. Der Wasserton ist deshalb vorher auf ein nicht zu schwaches, wenn auch geringeres Papier zu kleben und vom Lehrer zu besorgen. Dabei kann er sich von den Schülern helfen lassen und sie dabei anleiten, den Kleisterpinsel richtig zu führen und das Papier glatt und sauber anzureiben. Z. B. zwei Schüler streichen an, der Lehrer legt das angestrichene Blatt auf ein andres, und zwei andre Schüler reiben an. Es kann auch so eingerichtet werden, daß der Lehrer anstreicht und auflegt und jeder Schüler sein Blatt wegholt und selbst anreibt. Beim Anreiben ist ein Stück Makulatur (Anreibepapier) aufzulegen und von der Mitte aus nach den Seiten hin zu streichen. Beim Anstreichen ist darauf zu achten, daß der Kleister recht gleichmäßig aufgetragen werde, daß keine Knötchen sich zeigen und keine hohlen Stellen oder Blasen entstehen.

Die Blätter mit dem aufgezogenen Wasserton legen die Schüler einstweilen zum Trocknen in ihre Mappen (s. o.) und holen aus denselben ihre Maßstäbe, Streifen stigmographischen Papieres, heraus. Darauf wird das Papier für den Landton ausgeteilt und in der Weise wie vorher beim Legen zugeschnitten. Rußland wird hierbei gleich aus dem Ganzen, als ein Quadrat

von 4 Zentim. Grundlinie, angefertigt und England wird etwas kleiner als Deutschland genommen. Von großem Wert für die Übungen in den Handfertigkeiten sowohl als auch für das Einprägen der drei Erdteile ist das Einfassen des Landtones mit 2—3 Millim. breiten Papierstreifen. Das heilige Land *h* (Abb. 6) und Ägypten mit dem Nil müssen unter allen Umständen durch Papierstreifen angedeutet werden.

Das Kartenbild Abb. 6 stellt gewissermaßen eine Brücke vor zwischen dem Heimatsorte und einem in weiter Ferne liegenden Lande, das Kartenbild Abb. 7 dagegen zeigt, wie der reifer gewordene Schüler nach und nach alle Vermittelungen abstreift und

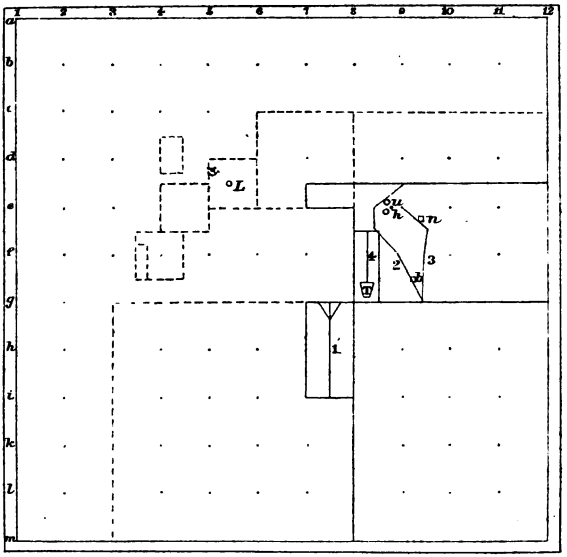


Abb. 7.

sich unmittelbar auf den Boden der Erzählung versetzt. Es ist dies aber auch nötig und muß um so intensiver geschehen, je mehr der geschichtliche Boden sich erweitert. Das Gebirge Ararat, die Städte Babel und Ninive werden bekannt. Abraham zieht

von Ur nach Haran und weiter gen Mittag; der Teurung wegen sogar nach Ägypten. Jakob flieht vor Esau zu Laban. Joseph geht nach Sichem und wird von dort nach Ägypten gebracht u. s. f. Alle diese Punkte will der in der Heimatskunde gewissenhaft erzogene Schüler genau verfolgen und nicht bloß gedankenlos nachsprechen.

Das Kartenbild Abb. 7 bildet den Übergang zu dem nächsten (Abb. 8) und unterscheidet sich von Abb. 6 in der Herstellungsweise nur dadurch, daß beim stigmographischen Zeichnen die nicht mehr in Betracht kommenden Länderteile nur punktiert, und beim

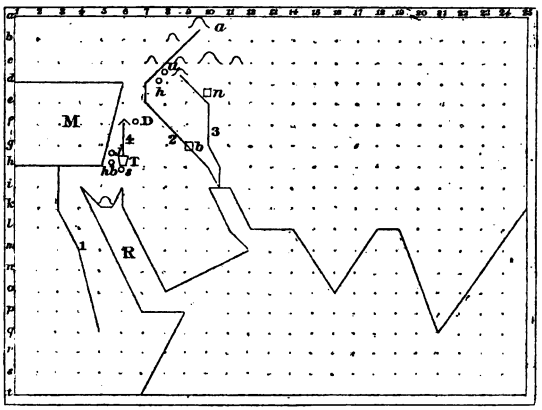


Abb. 8.

Aufkleben nicht mit Streifen eingefaßt werden. Dafür wird jetzt der durch Landton hervorgehobene Teil eingefaßt. Jedoch auch dieses Kartenbild wird nur anfangs genügen, später, wenn die Schüler verständiger geworden sind, wird es sich mehr und mehr wie Abb. 8 gestalten müssen. Es können, wenn keine Nötigung da ist, Vorder- und Hinterindien anzudeuten, die beiden Spitzen noch weg bleiben, sie sind jedoch hinzuzufügen, wenn Kanaan später auf der Karte von Asien aufgesucht wird. Da dieses Kartenbild (Abb. 8) übrigens als ein Zwischenglied zu betrachten ist und den Übergang zum Kartenzeichnen bildet, überhaupt auch

ohne eine Zeichnung davon kein Kartenbild in Klebmanier möglich ist, so wollen wir vorher einiges über das stigmographische Zeichnen sagen.

Die Punktweite des stigmographischen Papieres, resp. Linienweite, wenn auf Liniennetz gezeichnet werden soll, beträgt einen Zentimeter. Der Lehrer soll das Kartenbild nicht bereits an der Wandtafel fertig haben, sondern er soll es angesichts der Schüler darauf entstehen lassen und Strich für Strich diktieren. Anfangs macht das Treffen der Punkte bei manchen Schülern noch Schwierigkeiten, weshalb dasselbe vorher eingeübt werden muß. Kein Schüler darf mit der Arbeit vorauseilen, sondern alle müssen zu gleicher Zeit fertig sein.

Bei der Anfertigung dieses Kartenbildes in Klebmanier kommen schon einige Arbeiten vor, welche als Vorschule für wichtige spätere Arbeiten dienen können. Wir denken nämlich dabei an die Anfertigung von Reliefkarten.

Bei den vorhergehenden Kartenbildern wurde der Landton zwar auch höher gelegt, d. h. auf den Wasserton geklebt, dies kam aber nicht weiter zur Sprache und schien überhaupt so, als wenn es sich von selbst verstände. Hier bei diesem Kartenbilde muß allerdings darüber gesprochen werden, ob der Landton oder der Wasserton obenauf kommt, denn es handelt sich darum, welcher von beiden ausgeschnitten werden soll. Auch wird besprochen werden müssen, ob die Flüsse durch aufgeklebte Streifen darzustellen sind oder durch Herausschneiden aus dem Landtone, und endlich kommt noch die Wiedergabe der Berge in Betracht. Es fragt sich hierbei, soll der Schüler dieselben legen, d. h. so ausschneiden und hinkleben, wie es die ältesten Kartenzeichner machten, oder soll er wirkliche Höhenschichten aufeinander kleben nach Art der Isohypsen. Wir sehen, daß bei diesen Arbeiten im Schüler dieselben Fragen rege werden, welche die Geographen von den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag beschäftigen, was allerdings nicht der Fall sein würde, wenn er die Karte ohne genaue Anweisung als Hausaufgabe zeichnen müßte. Gehen wir jetzt an das Arbeiten.

Zuerst wird der Wasserton in der vorher beschriebenen Weise aufgeklebt und glatt trocknen gelassen. Dann wird die Zeichnung der Karte auf ein Stück Papier, welches die Farbe des Landtons hat, gelegt und mit der Nadel an allen denjenigen Punkten durchstochen, welche beim Zeichnen in Betracht kamen. Die Zeichnung wird wieder entfernt, dient aber noch als Vorlage. Es werden jetzt die Nadelstiche auf der Rückseite des Landtones durch Linien verbunden, wodurch das Kartenbild, aber natürlich verkehrt, entsteht. Den ganzen Landton in einem Stück aufkleben, würde für Elementarschüler noch zu schwer sein, deshalb schneide man ihn an der Stelle auseinander, wo heute der Suezkanal ist. Auch werden die Flüsse aus dem Landtone herausgeschnitten, wobei durch den Euphrat der Landton nochmals geteilt wird. An der Mündung sollen die Flüsse am breitesten sein. Die Höhen werden dargestellt durch Aufkleben von nach oben zu immer kleiner werdende Stückchen Kartonpapier. Darauf folgt das Eintragen der bekannten Orte, wozu wir schließlich eine Erklärung der Zeichen geben wollen.

M Mittelmeer.	*1* Nil.	*a* Ararat.	*hb* Hebron.
R Rotes Meer.	*2* Euphrat.	*b* Babel.	*u* Ur
T Totes Meer.	*3* Tigris.	*n* Ninive.	*h* Haran.
	4 Jordan.	*j* Jerusalem.	*s* Sodom.

4. Arbeiten zur Kulturgeschichte.

Wenn die Geschichte, diese durch nichts zu ersetzende Lehrmeisterin des Menschengeschlechts, in der rechten Weise gelehrt wird, hat sie die Schüler so in die jeweilige Situation zu versetzen, daß sie meinen, lebendige Zuschauer zu sein. Aus diesem Grunde ist sie der Beihilfe der Geographie ebenso benötigt wie der Kulturgeschichte; der Geographie, damit der Boden bekannt wird und die ganze Szenerie zur lebendigen Vorstellung gelangt, innerhalb welcher die Handlung einhergeschritten ist, der Kulturgeschichte aber deshalb, damit die handelnden Personen, für die das Kind lebhafte Teilnahme gewinnen und an denen es sein ethisches Urteil erproben soll, in voller Klarheit vor die Seele treten können. Es will uns scheinen, als ob diese so naheliegende Forderung vom

geschichtlichen Unterricht noch oft verkannt und insbesondere der Kulturgeschichte nicht die Beachtung geschenkt würde, welche sie aus dem angeführten Grunde sowohl wie auch deshalb verdient, weil sich der Fortschritt der Kultur nur dann beurteilen läßt, wenn man sie von ihren Anfängen im Altertum bis in die Neuzeit zu verfolgen vermag. Dabei darf aber nicht aus den Augen gelassen werden, daß, obgleich viele Partien der Kulturgeschichte sich durch das beschreibende Wort und gute Bildwerke erklären lassen, dies doch nicht hinreicht, wenn man jüngere Schüler in die Kulturperioden der Vorzeit hineinversetzen soll, und daß es auch außerdem genug Partieen gibt, die eine volle Erklärung erst dann finden, wenn die Schüler durch entsprechende praktische Beschäftigungen mitten in dieselbe hineinversetzt werden.

Glauben wir also mit vollem Rechte annehmen zu dürfen, daß die Geschichte erst dann zur vollen Geltung kommen wird, wenn die in ihrer Begleitung auftretenden kulturellen Vorkommnisse und Erscheinungen durch praktische Beschäftigungen erklärt und erläutert werden, so ist, was die Elementarschule anbelangt, wohl nicht zweifelhaft, daß wir uns hier fast ausschließlich nur mit der biblischen Geschichte zu beschäftigen, also vorerst auch nur solche Momente für den Werkstattsunterricht herauszugreifen haben, welche sich an diese anschließen. Ferner sei es uns erlaubt, unserm pädagogischen Standpunkte gemäß für die Elementarschule nur das in Betracht zu ziehen, was sich auf die Patriarchenzeit, also auf den Teil der biblischen Geschichte bezieht, mit dem wohl in allen Schulen der Anfang gemacht wird, bei dem wir aber im Gegensatz zu andern ein ganzes Jahr verweilen. Endlich sei noch erwähnt, daß wir uns den besagten Unterricht für solche Kinder denken, die schon zwei Jahre anderweiten Unterricht empfangen haben, deren Vorstellungsleben also schon aus dem Stadium willkürlichen Phantasierens herausgetreten ist. Es sind dies Kinder von 8—9 Jahren, die für die Äußerungen des menschlichen Lebens, wie sie die Kulturgeschichte bietet, Sinn und Verständnis haben, außerdem durch den vorausgegangenen Unterricht in der Naturkunde, im Zeichnen und in der geometrischen Formenlehre, sowie durch den diese Disziplinen begleitenden

Werkstattsunterricht (s. o.) auf die Arbeiten hinreichend vorbereitet sind, die sie zu erwarten haben.

Sehen wir nun in der Patriarchengeschichte von der Vorgeschichte ab, welche die Bibel darbietet, fassen wir also den ersten Patriarchen Abraham ins Auge, so dürfte das Gezelt, in welchem er als Nomadenfürst mit den Seinen zu wohnen pflegte, das erste Werkstattsobjekt sein, mit dem sich die Kinder zu beschäftigen haben werden. Die Kulturgeschichte wird die Beschaffenheit dieser Zelte, daß die Decke aus Tierhäuten aber auch aus Geweben bestanden, erklärt haben. Es wird den Kindern erzählt worden sein, daß das Zelttuch auf einer oder mehreren Stangen ruhte und das Zelt selbst durch Pflöcke an dem Boden befestigt wurde u. s. w. Hieran wird die Werkstatt anzuknüpfen, insbesondere wird sie die Gewebe ins Auge zu fassen haben, die dabei zur Verwendung gekommen sind. Neuere Reisende vermuten, daß diese Gewebe aus schwarzen Ziegenhaaren bestanden haben. Sei dem nun wie ihm wolle, jedenfalls ist es in der Elementarschule nicht möglich, ein solches Gewebe auszuführen. Es wird daher hier der Hauptnachdruck auf das Weben, nicht auf den Stoff zu legen sein, und in diesem Fall genügt es offenbar, an das Flechten anzuknüpfen, welches viele Schüler schon im Kindergarten getrieben haben, und für dessen Repetition bez. Weiterführung hier eine passende Gelegenheit ist. Es werden daher, falls nicht schon die beiden vorhergehenden Schuljahre Veranlassung zum Flechten einfacher Muster gegeben haben sollten, erst diese hergestellt, zum eigentlichen Zelte aber wird ein schon zusammengesetztes Muster gewählt (vgl. Beschäftigungsbuch), und um der Wirklichkeit näher zu kommen, für Kette und Einschlag dunkelfarbiges Papier genommen. Zu einem Zelte sind zwei rechteckige Flechtblätter, welche die Seitenwände darstellen, erforderlich, und ein dreieckig geschnittenes, welches die Hinterwand repräsentiert; die Vorderwand bleibt, wie es in Wirklichkeit war, offen. Zur Zusammensetzung genügt ein Holzstäbchen von der Länge der rechteckigen Flechtblätter, dem auf der einen Seite etwas Gummi arabikum gegeben wird. Die Seitenteile selbst werden auf der der Hinterwand zugekehrten Seite etwas umgebogen, damit dieselben an diese

bequem angeklebt werden können. Zweckmäßiger ist es vielleicht noch, die beiden Seitenteile gleich aus dem Ganzen zu nehmen, so daß das Holzstäbchen entbehrlich wird. Sind die Kinder mit dieser Arbeit fertig, so werden die Zelte im Duar, d. h. im Kreise zusammengestellt, das Zelt des Häuptlings, hier das Zelt Abrahams, in die Mitte, so wie es der Palästinareisende Burckhardt noch am Anfange dieses Jahrhunderts bei den Beduinen gefunden hat. Dabei bekommen die Kinder eine lebendige Vorstellung von einem Gezelt. Hat der Lehrer Zeit, nebenbei noch an das Ende eines vielleicht 3 Dezim. langen Stäbchens einige Streifen grünen Kartonpapiers zu befestigen, so daß ein der Palme nicht unähnliches Gebilde zustande kommt, so wird, wenn diese Palme an das Zelt des Häuptlings gestellt wird, die Illusion eine solche, daß die Kinder den Schluß einer derartigen Werkstattsstunde lange Zeit fest im Gedächtnisse behalten.

Wie auf die Wohnung, so führt die Bibel auch auf die Bekleidung der Nomaden. Dieselbe wird vom kulturgeschichtlichen Unterricht genau beschrieben, wo nötig mit Abbildungen erläutert. Die Werkstatt beteiligt sich dabei durch Anfertigung von Sandalen, die bei den Orientalen aus Leder oder Holz sind, in der Werkstatt aber aus starker Pappe hergestellt werden. Die beiden Lederriemen, welche noch gebraucht werden, sind durch Bindfäden vertreten. Einer derselben wird an der Fußspitze angebracht, der andre an der Ferse. Der erstere geht nach Niebuhrs Beschreibung zwischen der großen Zehe und der nächsten durch, und der andre um die Ferse herum über den Fuß und wird hier mit dem ersten Riemen zusammengebunden. Es macht den Kindern großes Vergnügen, wenn sie am Schlusse der Werkstattsstunde einige Minuten in Sandalen einhergehen können.

Im weitern Verlauf kommt die biblische Geschichte dahin, wo Abraham die drei Männer bewirtet, welche ihn im Hain Mamre aufsuchen. Dies führt zunächst auf das Brotbacken. Dasselbe wurde bei den Patriarchen in sehr einfacher Weise ausgeführt, was der Werkstatt sehr zu statten kommt. Denn da Sarah aller Wahrscheinlichkeit nach ungesäuerten Kuchen buk, so bedarf

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

es keines Gährungsmittels. Man braucht nur etwas „Semmelmehl", Wasser und Salz, das von jedem Kinde zu einem Teig geknetet und in der Größe eines kleinen Tellers verarbeitet wird, denn in Wirklichkeit dient den Beduinen noch jetzt das Brot als Teller, worauf sie die andern Speisen auszubreiten pflegen. Sind die Kinder so weit fertig, werden die Brotkuchen auf einem großen Bleche in die Kochröhre gestellt. Die Beduinen bedienen sich dazu heißer Steine, zwischen welche sie den Teig legen und diese dann noch mit heißer Asche überdecken, oder sie legen sie gleich in die heiße Asche, so wie es der Afrikareisende Burckhardt gemacht hat. Kann einer der Brotkuchen so behandelt werden, so dürfte dies die Anschaulichkeit sehr erhöhen. Jedenfalls ist es eine Herzenslust, zu sehen, wie selbst verwöhnten Kindern dieser einfache Kuchen schmeckt. Will man ihn noch wohlschmeckender machen, so bestreicht man eine der Seiten mit Butter, deren Bereitung ebenfalls geboten ist, weil die Bibel sagt, daß Abraham auch „Butter und Milch" aufgetragen hat. Dazu empfängt jedes Kind ein verschließbares Gefäß mit etwas guter Sahne, jedoch nur soweit gefüllt, daß hinreichender Spielraum in demselben vorhanden ist. Hierauf werden diese Gefäße, am besten kleine Flaschen, welche mit einem dichten Kork verschlossen sind, von den Kindern so lange geschüttelt, bis sich in denselben die Butter absetzt. Mit kleinen Spateln wird dieselbe herausgeholt, gewaschen und dann mit etwas Salz vermischt. Die Butter ist sehr schmackhaft, sie wird auf das zu diesem Zwecke mitgebrachte Brot gestrichen und sofort gegessen. Der Lehrer wird natürlich dabei erzählen, daß die Orientalen das „Buttermachen" anders bewerkstelligt haben, wobei er sich vielleicht der Beobachtung des Reisenden Robinson erinnert, der da gesehen hat, daß ein einfacher Wasserschlauch, zum Teil mit Milch gefüllt, zwischen zwei gegen das Zelt gelehnten Stangen aufgehängt und dann durch Stoßen regelmäßig hin und herbewegt wurde.

Abraham läßt endlich auch ein junges Kalb schlachten, dessen Fleisch am Spieße gebraten wurde. Letzteres ahmen die Kinder ebenfalls nach, indem auf dem Spielplatze ein kleines Feuer angebrannt und dasselbe auf zwei gegenüberstehenden Seiten

mit Steinen versetzt wird. Auf diese Steine wird der Holzspieß gelegt, nachdem derselbe durch ein Stück Kalb- oder Rindfleisch bis in die Mitte durchgesteckt worden ist. Zwei Knaben drehen diesen Spieß um seine Längsaxe so lange, bis man es dem Fleische ansieht, daß es durchgebraten ist. Ist dies geschehen, so setzen sich vielleicht die Schüler mit untergeschlagenen Beinen unter einen Baum, den sie jetzt zu einer Terebinthe stempeln, und verzehren mit Wohlbehagen das vom Lehrer in kleine Stückchen geschnittene auf einem großen Blatt oder auf Brottellern (s. o.) herbeigetragene Fleisch.

Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß wie das Fleischbraten im Freien, so das Backen und Buttermachen nicht in der Werkstatt, sondern in einem geeigneten Nebenraum vorgenommen wird.

Eine weitere Beschäftigung im Freien ist die folgende. Jakob kommt wie ehedem Elieser auf seiner Reise zu Laban an einen Brunnen, der aller Wahrscheinlichkeit nach eine Zisterne gewesen ist. Jedenfalls war die Grube, in welche Joseph von seinen Brüdern geworfen wurde, eine solche. Dieselben sind unten weit und oben eng, so daß ein großer flacher Stein sie verschließen kann. In einem abgelegenen Teile des Spielplatzes oder Gartens, der für derartige Bauten bestimmt ist, wird nun eine solche Zisterne angelegt. Es reicht hin, wenn dieselbe einen halben Meter tief ist und unten einen Umfang von ca. 4 Dezim. Durchmesser hat. Ein kleiner Spaten dient anfangs zur Arbeit, später wird ein gebrauchter Blechlöffel genommen, um das Loch noch mehr zu erweitern. Hierauf werden auf dem Erdboden kleine Rinnen gezogen, welche alle ihren Auslauf nach der mit einem Stein zu bedeckenden Öffnung haben. Regnet es nun, so fließt das Wasser in den Rinnen dem ausgegrabenen Loche zu. An einem von Zeit zu Zeit hineingehaltenen Stock kann man sehen, wie hoch das Wasser in der angelegten Zisterne steht. Am Ende des Sommers wird der Platz, wo neben der Zisterne vielleicht auch noch andere Erdarbeiten ausgeführt worden sind, wieder vollständig geebnet, damit er im nächsten Schuljahre wieder zu gleichem Zwecke verwendet werden kann.

Als die letzte Werkstattsarbeit, zu welcher die Patriarchengeschichte Veranlassung geben dürfte, erwähnen wir die Anfertigung von Pauken und Harfen, welche Laban anwandte, als er den von ihm fortziehenden Jakob ein Stück begleitete. Die Pauken, welche nach Winer mit den Fingern geschlagen wurden und zwar vorzugsweise von Frauenzimmern, waren etwa eine Hand breit und bestanden aus einem mit Fell überzogenen Reifen. Die Kinder verwenden hierzu Papier, das sie auf kreisrund gebogene und zusammengeheftete Pappstreifen, die der Lehrer vorher zugeschnitten hat, aufspannen und dann aufkleben. Unter den Harfen sind wohl mehr Guitarren oder Lauten zu verstehen, die auch im Gehen gespielt werden konnten. Zur Herstellung eines solchen Saiteninstrumentes geben wir jedem Kinde die Hälfte eines in der Diagonale zerschnittenen Deckels einer Zigarrenkiste in die Hand. Derselbe wird in Abständen von 1—2 Zentim. an der Diagonale und an der dieser gegenüberliegenden Seite mit Einkerbungen versehen, so daß die Zwirnsfäden, welche die Saiten darstellen sollen, sich nicht verrücken können. Damit die Arbeit leichter von statten geht, werden die Fäden durch die einander gegenüberliegenden Einkerbungen gleich um das ganze Brett gezogen und dann der Faden auf der Rückseite von der einen Einkerbung in die andere geleitet. Die verschiedenen Längen der festgespannten Fäden bewirken auch verschiedene Töne, und wenn das, was die Kinder auf diesen Instrumenten spielen, auch nicht gerade schön klingt, so erhält doch die Geschichte von dem Zusammentreffen Labans und Jakobs, zumal wenn dann noch des auf einem Steinhaufen abgehaltenen Mahles gedacht wird, erst ein orientalisches Ansehen, wenn bei einer dramatischen Aufführung dieser Geschichte in der Werkstatt jene beiden Musikinstrumente in Anwendung gebracht werden können.

Wir haben uns hier ausschließlich an die Kulturanfänge gehalten, wie sie die Bibel im 1. Buche Mosis gibt. Tritt nun aber in den Mittel- und Oberklassen zur biblischen Geschichte noch die Profangeschichte dazu, so daß also die Kulturgeschichte sich auch auf einem andern, bisher noch nicht berührten Gebiete ausbreitet, so wird es sich zeigen, daß die oben angegebenen Arbeiten

für die Elementarklassen noch mannigfach ergänzt werden müssen. Der einsichtsvolle Lehrer wird dies aber ohne unsere Beihilfe vollführen können, wenn er die Arbeiten ins Auge faßt, die wir für die Mittel- und Oberklassen aufgestellt haben und auf die wir darum hier nur zu verweisen brauchen.

IV.

Praktische Arbeiten der Mittel- und Oberklassen.

Jeder Gelehrte sollte ein Handwerk lernen, um das Gleichgewicht zwischen geistiger und körperlicher Thätigkeit zu erhalten. J. Möser.

Arbeiten that ich auch in Schachten
Wo ich kein Gold entkernte,
Die aber mir den Nutzen brachten,
Daß ich arbeiten lernte. F. Rückert.

1. Arbeiten zur Geometrie und zum Zeichnen.

Wenn es in den Elementarklassen gestattet, ja durch die Natur der Verhältnisse geboten sein mochte, die Werkstattsarbeiten für die Geometrie in Verbindung mit dem Zeichnen vorzuführen, so wird dies zwar beim Eintritte in die Mittelklassen, insoweit der Zeichenunterricht hier noch vorzugsweise von geometrischen Begriffen beherrscht und geleitet wird, eine Zeitlang ebenfalls noch nötig sein, aber im großen und ganzen werden beide, Geometrie und Zeichnen, von jetzt an getrennte Pfade wandeln, so daß es also auch rätlich erscheint, die Werkstattsarbeiten derselben getrennt zu behandeln. Als selbstverständlich darf dabei wohl betrachtet werden, daß wie bei andern Arbeiten auch bei denen für die Geometrie das Zeichnen nicht entbehrt werden kann, aber es haben die jetzt in Vorschlag zu bringenden Arbeiten vorzugsweise die Geometrie im Auge, und das Zeichnen tritt nur als Dienerin und Gehilfin dem Werkstattsunterricht zur Seite.

Was nun die hierher gehörigen Werkstattsarbeiten insbesondere anbelangt, so könnten wir sehr versucht sein, uns erst über die Methode des geometrischen Unterrichts auszusprechen. Gibt es doch keinen Unterrichtsgegenstand, welcher der Mehrzahl der Schüler so schwer fällt wie die Mathematik. Aber auch diejenigen Schüler,

welche dieser Wissenschaft bis ans Ende der Schulzeit ihr Interesse bewahrt und die Lehren verstanden haben, welche sie darbietet, wissen mit der gewonnenen Erkenntnis so gut wie gar nichts anzufangen und werfen sie, wenn das Examen vorüber ist, als einen unnützen Ballast auf die Seite. Es liegt uns fern, die Ursachen dieser betrübenden Erscheinung etwa darin zu suchen, daß die Lehrer ihre Aufgabe nicht mit voller Gewissenhaftigkeit zu erfüllen suchten. Anderseits gehören wir aber auch nicht zu denen, welche die Schuld ausschließlich in den Schülern suchen, indem sie meinen, daß der Mathematiker ebenso gut wie der Dichter geboren werden müsse. Wir sind vielmehr der Ansicht Falkes (Propädeutik der Geometrie, Leipzig 1866), daß allerdings der produktive mathematische Kopf ebensogut wie der Dichter geboren werden muß, daß aber ebenso wie Millionen von nicht poetischen Köpfen die vorhandenen Gedichte verstehen und mit Entzücken lesen, ebenso auch jeder von gesundem Menschenverstande dazu befähigt sei, die einmal schon gefundenen mathematischen Gesetze in sich aufzunehmen. Ist dies aber der Fall, liegt der ungenügende Erfolg des mathematischen Unterrichts weder in den Lehrern noch in den Schülern, so kann er nur in der Mangelhaftigkeit der Methode, welche zur Zeit noch Anwendung findet, begründet sein. Liegt es nun dieser Schrift fern, sich hierüber weiter auszulassen, so wird es doch wenig Widerspruch finden, wenn wir behaupten, daß man den Lehrstoff allerorts zu abstrakt behandelt, statt wie die ersten Entdecker mathematischer Lehrsätze von der Wirklichkeit auszugehen. Es ist aber der Werkstattsunterricht ganz besonders dazu geeignet, diesen Mangel, wenigstens zum Teil, aufzuheben, indem er die Schüler nötigt, an wirklichen Gegenständen die Gesetze des Raumes aufzusuchen und sich so auf die abstrakte Behandlung derselben vorzubereiten. Wie nun ein guter mathematischer Unterricht darauf Bedacht nehmen wird, der abstrakten Lehre einen propädeutischen auf Anschauung und praktischer Arbeit gegründeten mehrjährigen Kursus vorauszuschicken, so wird auch die Werkstatt diesen Gang einzuschlagen und erst solche Arbeiten darzubieten haben, welche zur Propädeutik der Mathematik gehören. Ja sie wird hierin ihre

vorwiegende Aufgabe finden müssen, da Schüler, welche einen mehrjährigen mathematischen Werkstattskursus durchgemacht haben, in den Oberklassen selbstgewählten mathematisch-praktischen Arbeiten überlassen werden können, und weil ferner die Volksschule, die wir doch stets mit im Auge zu halten haben, auf praktischem Gebiete verbleiben und auf den strengen Beweis, den die höheren Schulen fordern, verzichten muß.

Die Arbeiten, welche nun in Betracht kommen, beziehen sich auf die Planimetrie und Stereometrie. Indem wir zuvörderst

die Planimetrie

ins Auge fassen, führen wir zuerst solche Arbeiten vor, welche als Fortsetzung derjenigen Beschäftigungen gelten können, die aus den ersten drei Schuljahren in die unteren Klassen der obern Schulabteilung hinüberragen. Dieselben werden, da hierbei Gegenstände erzeugt werden, welche sich zu Geschenken eignen, am zweckmäßigsten in der Zeit vor Weihnachten vorgenommen. Als Material dient Karton oder Seidenpapier, als Werkzeug wird Nadel und Schere gebraucht. Hierzu kommt noch der Zirkel, der, da es sich bei den meisten der hier auftretenden Arbeiten um Kreisteilungen handelt, jetzt unentbehrlich ist. Mag als erste dieser Arbeiten die Lichtmanschette dienen, welche wir, wie auch die nachfolgenden Arbeiten in Abschnitt IV unsres Beschäftigungsbuches näher beschrieben haben, so handelt es sich darum, aus einem Stück farbigem Kartonpapier einen Kreis mit einem Halbmesser von 5 Zentim. auszuschneiden, in welchen dann noch zwei Kreise, der eine mit 45 Millim., der andre mit 2 Zentim. Radius eingezogen werden. Jetzt gilt es nur, den Kreis in zwanzig gleiche Teile zu teilen, was die Schüler dadurch bewerkstelligen, daß sie denselben erst in zwei gleiche Teile, und dann jeden derselben mit Anwendung des Transporteurs in zehn gleiche Teile teilen. Hierauf wird ausgeschnitten und am Rande mit der Nadel punktiert, auch die in großen Zacken befindlichen kleinen Kreise *b* (Abb. 1 *A*) ausgestochen. Die Punkte für den Kreis *c* gewinnt man durch eine Schablone. Die weitere Arbeit s. Beschäftigungsbuch. Aus demselben ist auch die Anfertigung der Abb. 1 *B* ersichtlichen Lichtmanschette ersichtlich, welche insofern

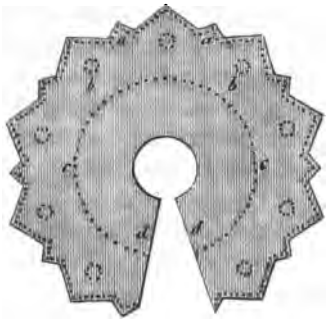


Abb. 1 *A*.

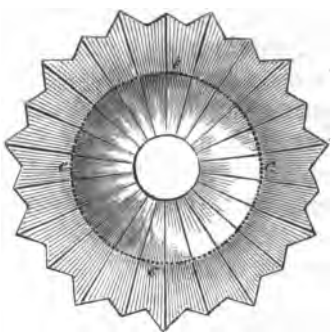


Abb. 1 *B*.

noch leichter herzustellen ist als die vorhergehende, weil bei derselben der Kreis in 24 Teile geteilt ist. Man braucht daher nur mit dem Halbmesser des Kreises am Umfange desselben herum zu messen, um zuerst ein Sechseck zu gewinnen. Teilt man dann jedes Stück desselben in vier gleiche Teile, so ist das Vierundzwanzigeck fertig.

Eine andre nicht minder schöne Arbeit, welche auf der Kreisteilung beruht, ist das Körbchen, dessen Netz aus Abb. 2 *A*

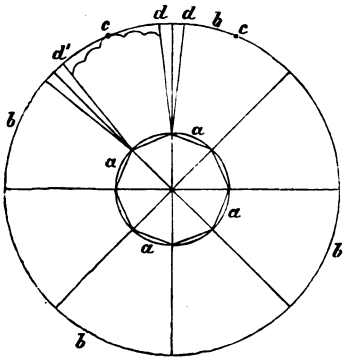


Abb. 2 *A*.

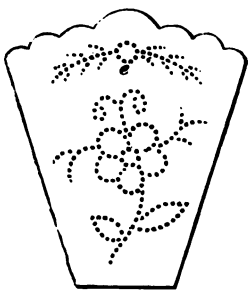


Abb. 2 *B*.

ersichtlich ist. Es wird auf einem etwa 2 Dezim. großen Quartblatte von Kartonpapier erst mit der Zirkelöffnung von 35 Millim.

der Kreis *a* gezogen, der Umfang desselben in acht gleiche Teile geteilt und diese durch gerade Linien verbunden. Um das so erhaltene Achteck zieht man mit der Zirkelöffnung von 1 Dezim. den zweiten Kreis *b*, teilt denselben ebenfalls in acht Teile und halbiert jeden derselben an den Punkten *c*. Hier ist der oberste Bogen des Seitenteiles (Abb. 2 *B*), der durch Ausschneiden und durch Entfernung der Stücken *d d* sowie dadurch gewonnen wird, daß entweder durch eine Schablone oder durch freie Zeichnung der obere Rand hergestellt wird. Die auf diesem Seitenteile ersichtliche Zeichnung wird durch Ausstechen bewirkt; dieselbe wird auch auf die Mitte bewerkstelligt, nur daß hier der Kantenstich *e* (Abb. 2 *B*) wegfällt. Ist dies geschehen, so werden die Seitenteile bei *a* (Abb. 2 *A*) sofort umbrochen und dann oben mit einem Fädchen zusammengenäht. Will man diese Fäden verdecken, so näht man in Form einer Schleife etwas Seidenband mit an und zieht den letzten Faden durch eine Glasperle, so daß also das Körbchen von innen aus gar keinen Faden sehen läßt.

Auf eine Zehnteilung des Kreises führt schließlich ein Lampenschirm, dessen Netz aus Abb. 3 *A* und dessen Ausführung aus Abb. 3 *B* ersichtlich ist, wobei nur bemerkt werden muß,

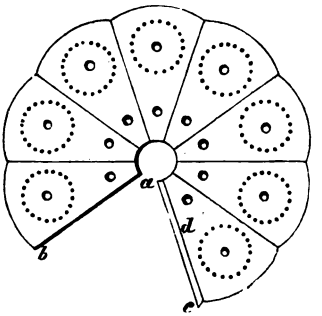


Abb. 3 *A*.

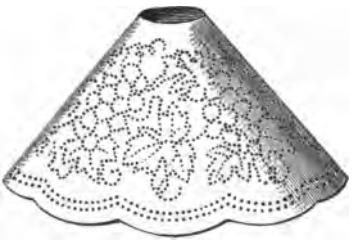


Abb. 3 *B*.

daß bei dem Lampenschirme nach Abb. 3 *A* statt der Nadel das Ausschlageisen in Anwendung gebracht worden ist. Bringt man nun hinter die kleinern Ausschlaglöcher grünes, hinter die größern

rotes Glanzpapier, während der Lampenschirm selbst aus grauem Kartonpapier besteht, so macht das Ganze hinter brennender Lampe einen an Illumination erinnernden Eindruck, der sich noch erhöhen läßt, wenn man solche Ausschlageisen wählt, wie sie in Blumenfabriken zum Ausschlagen von Blumen und Blättern verwendet werden (s. Beschäftigungsbuch).

Sind die oben angeführten Arbeiten solche, welche ebenso gerne von Mädchen wie von Knaben ausgeführt werden, so dürften die beiden nachfolgenden, das Windrad und der Windball, besonders den Beifall der Knaben auf sich lenken. Dieselben beruhen ebenfalls auf der Kreisteilung. Bei dem Windrade (Abb. 4) sind zuvörderst zwei Kreislinien erforderlich, welche man auf Umschläge von Schreibheften oder anderem starken Papier zieht. Die Kreislinien können vom Mittelpunkte verschieden weit entfernt sein, je nachdem das Windrad groß oder klein werden soll. Der innere Kreis wird erst mit dem Bleistift, dann mit dem Messer in 12 gleiche Teile geteilt und die dabei entstehenden Zacken so gebrochen, daß abwechselnd der eine nach unten, der andre nach oben gerichtet ist.

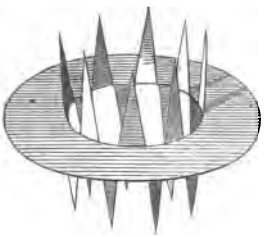


Abb. 4.

Eine sehr instruktive Arbeit, die noch hierher gehört, ist die Herstellung von Lichtmanschetten, bei denen Oblaten zur Anwendung kommen. Das Gerüst dieser Arbeit ist ein sechseckiger Stern (Abb. 5 *A*) mit dem Durchmesser von einem Dezimeter. Solcher Sterne werden aus Kartonpapier zwei hergestellt, dann werden sie mit Gummi arabikum so zusammengeklebt, daß genau Ecke auf Ecke zu liegen kommt, jedoch auch so, daß die Spitzen derselben einen halben Zentimeter unbeklebt bleiben. Nach diesen Vorbereitungen wird zur Oblatenarbeit übergegangen. Wir beziehen uns hierbei

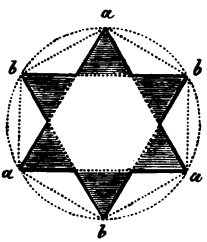


Abb. 5 *A*.

auf die ausführliche Darstellung in Abschnitt V unsres Beschäftigungsbuches und bemerken nur, daß man sich hier nicht der gewöhnlichen Oblaten bedient, sondern solcher, die einen Durchmesser von wenigstens 2 Zentim. haben. Auch wählt man sich hübsche Farben aus, da jede Rosette aus zweierlei Farben hergestellt werden muß. Sind sechs solcher Rosetten, wie Abb. 5 *B* zeigt, hergestellt, so werden sie an den Stern (Abb. 5 *A*) so befestigt, daß die Spitzen desselben, die, wie bereits bemerkt, nicht zusammengeklebt sind, rechtwinklig auseinandergebogen und an eine Scheibe aus Kartonpapier in der Größe von einer Oblate und von der Farbe des Sterns angeklebt werden. Hierauf befeuchtet man die Unterlage der Rosette und klebt sie auf die Scheibe, welche sich an der Spitze des Sternes befindet.

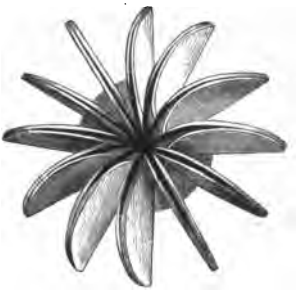


Abb. 5 *B*.

Eine solche Lichtmanschette ist, wenn sie genau gearbeitet worden, zwar leicht zerbrechlich, aber ein äußerst niedlicher Tafelschmuck. Für den Unterricht ist diese Arbeit aber darum von ganz besonderem Werte, weil sie eine gute Übung im richtigen Sehen ist, denn nur zu oft kommt es bei Anfängern vor, daß die ersten vier Rosettenteilchen nicht rechtwinklig zu einander gestellt werden und daß beim weitern Fortschritt in der Arbeit breite und schmale Zwischenräume entstehen und sich somit Fehler an Fehler reihen.

Schließlich bringen wir für solche Anstalten, welche ihren Schülern in betreff der Werkzeuge große Geldausgaben nicht zumuten dürfen, in Vorschlag, Gradbogen und Zirkel nicht anzuschaffen, sondern in der Werkstatt anfertigen zu lassen. Es empfiehlt sich dies auch für solche Schulen, die von Kindern wohlhabender Eltern besucht werden, und zwar wenigstens für die unteren Klassen, da in der Regel ein Werkzeug erst dann richtig gesehen, benutzt und angewendet wird, wenn man zur Nachbildung desselben genötigt worden ist. Was den Gradbogen anbelangt, so braucht

über seine Anfertigung nichts weiter gesagt zu werden, als daß man starkes Kartonpapier anwendet, auf dasselbe den Bogen mit seiner Standlinie aufzeichnet, dann ausschneidet und schließlich mit Blei- oder Reißfeder die Grade einzeichnet. In betreff des Zirkels werden die Kinder angehalten, aus starkem Papier einen schmalen Streifen in der Länge von ca. 2 Dezim. zu schneiden. In diesen Streifen werden der Länge nach eine Anzahl Löcher gestochen. Wird nun das eine Ende des Streifens mit einem Nagel oder mit einem andern spitzen Gegenstande festgesteckt, so kann das andere Ende im Kreise um diesen festen Punkt herumgeführt werden, wobei, wenn in eines der Löcher ein Bleistift gesteckt wird, auf der betreffenden Unterlage die erforderliche Kreislinie entsteht.

Indem wir jetzt die Arbeiten verlassen, welche die Kreislehre vorbereiten, bez. zu unterstützen vermögen, geben wir noch einige Proben, wie auch andere Teile der Planimetrie durch praktische Arbeiten gefördert werden können. Dieselben sind zugleich der Art, um darzuthun, wie mathematische Lehrsätze durch die Werkstatt eine höchst wünschenswerte Erläuterung erhalten.

Als erste dieser Arbeiten wählen wir eine Vorrichtung, welche, wie Abb. 6 zeigt, die Veränderungen darlegt, welche sich ergeben, wenn in verschiedenen Dreiecken zwei übereinstimmende Seiten mit variablem Zwischenwinkel gegeben sind, wobei dargethan werden soll, daß solche Dreiecke nicht kongruent sein können. Man nimmt zu diesem Behufe eine entsprechend starke Papptafel und klebt darauf die Seite ab fest auf. Das Drehungsstück wird so befestigt, daß das senkrecht unter a liegende Stück Pappe doppelt genommen wird, damit der Kreis a, der mit einem kleinen durch ac gehenden Stiftchen versehen ist, freien Spielraum gewährt. Die Seite ac wird bei c durchstochen, das Ende eines Zwirnsfadens daran befestigt und dessen anderes Ende durch eine bei b befindliche Öffnung hindurchgezogen. An letzteres wird ein Bleigewicht befestigt, damit der Faden immer straff gespannt

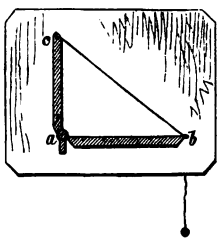


Abb. 6.

ist. Das Gewicht ist durchbohrt, der Faden hindurch gezogen und unten mit einem querstehenden Drahtstiftchen versehen. Die Pappstreifen sind zur Markierung der entstehenden Dreiecke innen mit einem millimeterbreiten Striche versehen.

Abbildung 7 zeigt eine andere Vorrichtung. Hier sollen Dreiecke mit einer übereinstimmenden Seite und einem anliegenden übereinstimmenden Winkel, aber mit variabler, dem Winkel gegenüberliegender Seite dargestellt werden. Auch hier soll gezeigt werden, daß die entstehenden Dreiecke nicht kongruent sind. Man nimmt wieder eine Pappe von entsprechender Höhe, Breite und Stärke. Die Pappstreifen ab und bc liegen fest. Die Dreieckseite ab ist begrenzt, wogegen bc beliebig lang sein kann. Winkel abc steht fest. Um nun die dritte Dreieckseite sowie den bei a sich bildenden Winkel variabel zu machen, wird in die Pappe bei a ein Loch gebohrt, durch dasselbe ein Zwirnsfaden gezogen und derselbe unter dem nur an den Enden befestigten Pappstreifen bc hindurchgezogen. An dem daselbst befindlichen Ende desselben ist aus Zigarrenkistchenholz ein kleiner Schieber angebracht, an dem ein Hölzchen befestigt ist, das unter den Streifen bc gesteckt werden kann. Am andern Ende des Fadens befindet sich ein Bleigewicht. Die beiden Streifen sind aus demselben Grunde, wie oben angegeben worden, mit einem blauen Striche versehen.

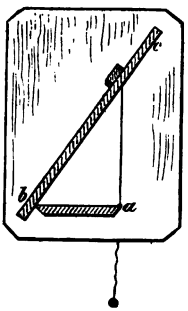


Abb. 7.

Ebenfalls auf Pappe und mit zentimeterbreiten Streifen wird die aus Abb. 8 ersichtliche Vorrichtung getroffen. Die Streifen AB, CD und EH liegen fest, EH natürlich so, daß es aus den Stücken, EF, FG und GH zusammengesetzt ist. Dies ist die bekannte Zeichnung, welche zur Erklärung von Wechsel-, Scheitel- und Gegenwinkeln verwendet wird.

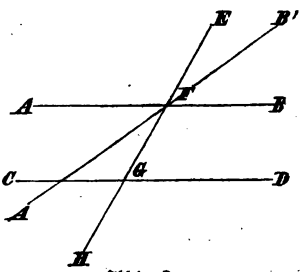


Abb. 8.

Nun soll damit aber auch noch die Entstehung von Dreiecken gezeigt, ebenso soll nachgewiesen werden, daß die Summe der Dreieckswinkel immer gleich = 2 R. ist. Dies kann so bewerkstelligt werden, daß auf den Streifen AB noch ein gleich langer Streifen AB' in der Weise angebracht wird, daß er bei F drehbar ist; durch ein kleines bis an den hintern Rand der Pappтafel reichendes Stiftchen läßt sich dies leicht bewerkstelligen.

Von den Dreiecken wenden wir uns nun zu den Vierecken, indem zur Erläuterung des Satzes, daß eine durch den Mittelpunkt eines Parallelogramms gezogene Linie das Parallelogramm jedesmal in zwei gleiche Hälften schneidet, folgender Apparat in Vorschlag gebracht wird. Man schneidet sich (Abb. 9) aus Schrenz eine Kreisscheibe von vielleicht 2 Dezim. Durchmesser und teilt dieselbe in zwei Hälften, indem man eine derselben mit andersfarbigem Papier überzieht. Hierauf bildet man aus Pappstreifen von 3 Millim. Breite ein Parallelogramm und überzieht dasselbe auf der einen Seite mit Seidenpapier. Wird nun dieses Viereck auf dem Mittelpunkte der Kreisscheibe durch eine auf der Hinterseite mit Siegellack befestigte Stecknadel, die man oberseits noch mit einem Schutzblättchen versieht, befestigt, so kommt, man mag das Parallelogramm drehen, wie man will, der zu beweisende Satz zur klaren Anschauung.

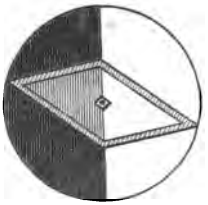


Abb. 9.

Weiter wählen wir zur Werkstattsarbeit die Herstellung eines Trapezoides, um den Lehrsatz darzuthun, daß, wenn man die Seiten desselben halbiert und die Halbierungspunkte verbindet, immer ein Parallelogramm zustande kommt, gleichviel welche Stellung die Linien des Trapezoides zu einander haben.

Zu diesem Behufe werden vier ungleich lange Stäbe Messingdraht von 3—4 Millim. Stärke zugeschnitten, jeder an dem einen Ende flachgefeilt und an dem andern Ende mit der Laubsäge 1 Zentim. lang aufgeschnitten. Jetzt kann das flachgefeilte Ende des einen Stabes ak (Abb. 10 A) in den gesägten Schlitz des andern kf, nachdem derselbe durch Biegen noch etwas erweitert

worden ist, hineingeschoben werden. Da es nun aber in der Aufgabe liegt, daß die Seiten des Trapezoides beweglich sind, so werden die beiden Stäbe wieder auseinandergenommen, jeder einzeln durchbohrt und durch feinen Draht miteinander verbunden. Paßt der Draht genau in die gebohrten Löcher, so kann man diesen Teil der Arbeit als beendigt ansehen. Ist dies jedoch nicht der Fall, will man außerdem des besseren Aussehens wegen die Bohrstellen verdecken, so bringt man reichlich Lot auf dieselben und feilt dann die etwa entstandenen Unebenheiten weg. Sind jetzt die Verbindungsstellen an den Punkten *a*, *f* und *k* fertig, so ist darauf der Punkt *c* ins Auge zu fassen. Wollte man denselben ebenso wie die übrigen Eckpunkte behandeln, so würden die einzelnen Seiten des Trapezoides nur wenig beweglich sein. Daher muß die Seite *cf* weitern Spielraum haben als die andern Seiten, zu welchem Behufe nicht nur die Linie *ab* um vieles größer sein muß als die andern Linien, sondern es sind auch an derselben die Stellen *c* und *d* noch flach zu feilen. Es befindet sich nämlich in *c* der Linie *cf* ein Metallstift, der an dieser Linie mit einem Kettchen verbunden ist. Mit diesem Stift kann man nun den Stab *cf* auf dem Stabe *ab* sowohl in *c* als auch in *d* oder auch an jedem andern beliebigen Punkte befestigen.

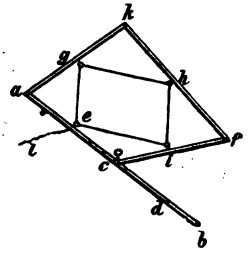


Abb. 10 *A*.

Jetzt gilt es, die Vorrichtungen zu treffen, welche das im Trapezoid zur Anschauung zu bringende Parallelogramm erfordert. Zu diesem Behufe werden an die Stäbe *ak*, *kf* und *fc* in der Mitte an den Punkten *g*, *h* und *i* Drahtösen angelötet, während auf dem langen Stabe *ab* eine bewegliche Öse *e* angebracht wird. Zieht man nun durch diese vier Ösen einen Zwirn- oder Seidenfaden und faßt man denselben mit der einen Hand bei *l*, während man mit der andern Hand das Gestell festhält, so wird man finden, daß, mögen die Winkel des Trapezoides sich verändern, mag die eine Seite desselben die Länge von *ac* oder *ad* haben, die Fäden stets ein Parallelogramm ergeben werden.

Ist das eben beschriebene Trapezoid ein solches, welches sich mit seinen Seiten nur in der Ebene bewegt, so zeigt Abb. 10 *B* ein solches, von dem zwei Seiten so gestellt werden können, daß sie aus der ursprünglichen Ebene heraustreten. Es geschieht dies dadurch, daß die Eckpunkte *a* und *c* in der Weise beweglich sind, daß die Hälfte des Trapezoides *abc* in irgend einem Winkel zu dem andern Teile *adc* gestellt werden kann und daß doch in allen Lagen ein Parallelogramm zustande kommt. Die Seiten sind, wie ersichtlich ist, ebenfalls in der Mitte mit Ösen versehen, durch die ein Faden hindurchgeht. Zieht man nun an dem Fadenende *c*, so hebt sich der Teil *abc*, und man wird wahrnehmen, daß in jeder Stellung ein Parallelogramm zustande kommt, auch dann, wenn man den Teil *abc* nach abwärts zieht.

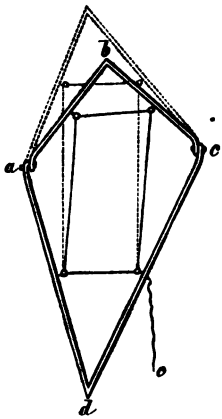


Abb. 10 *B*.

Werden diese Beispiele genügen, um zu zeigen, wie der Werkstattsunterricht mathematische Sätze durch praktische Arbeiten klar zu machen und dem Gedächtnisse unverlierbar einzuprägen vermag, so können wir doch von der Planimetrie noch nicht Abschied nehmen. Für den wahrscheinlichen Fall nämlich, daß vielleicht schon die ein oder andere Schule den propädeutischen Kursus in der Mathematik auf Anschauung gegründet hat, wird es dem betreffenden Lehrer gewiß nicht entgangen sein, daß die Kunst des Feldmessens, die ja wohl zur Erkenntnis der ersten Raumgesetze geführt hat, als unentbehrlich zur Vorbereitung für die abstrakte Mathematik betrachtet und darum als ein notwendiges Glied im propädeutischen Teile dieser Schulwissenschaft zu gelten hat. Es kann hier wiederum nicht unsre Absicht sein, dies methodisch darzuthun, sondern wir haben es bei unsrer Arbeit nur mit den Anweisungen zu thun, welche für Herrichtung der beim Feldmessen erforderlichen Apparate zu geben sind, wobei wir uns ganz an das oben zitierte Buch von Falke anlehnen

können, das nicht nur hierfür, sondern überhaupt für die Methodik in der Mathematik die besten Ratschläge erteilt.

Es könnte zunächst auffallen, daß die zum Feldmessen erforderlichen Werkzeuge in der Schule angefertigt werden sollen, da sich ja diese Arbeit in jedem Jahre wiederhole, somit der im vergangenen Jahre angefertigte Meßapparat als unnütz erscheinen müsse. In der That ist es unsre und zwar mit Falke übereinstimmende Absicht, die zum Feldmessen erforderlichen Werkzeuge jedes Jahr von neuem zu erzeugen, und zwar deshalb, weil das für den Unterrichtsgegenstand einmal erweckte Interesse diese Werkzeuge immer wieder von neuem erfindet, bez. verbessert; und diese geistige Arbeit würde verloren gehen, wenn beim Beginn der Thätigkeit den Schülern die fertigen Apparate 2c. vorgeführt würden. Sind doch auch die Kosten, welche die Neuanschaffung derselben verursacht, so unbedeutend, und wird sich ja gewiß jedes Jahr Gelegenheit finden, die gefertigten Gegenstände an die Arbeiter zurückzugeben. Eine Schwierigkeit für die Schulwerkstatt besteht nur darin, die Schüler bei diesen Arbeiten gleichmäßig zu beschäftigen und doch auch einen Apparat nicht eher zu bauen, als bis er nötig geworden ist. Gleichwohl kann von einem geschickten Lehrer erwartet werden, daß er sich hierbei werde zu helfen wissen.

Das erste, was beim Feldmessen erforderlich ist, sind einige Signalstangen, da ein in der Ferne liegender Punkt, dessen Entfernung ermittelt werden soll, oft nur dann gesehen werden kann, wenn er durch einen hervorragenden Gegenstand bezeichnet ist. Die Schüler werden anfangs die zwischen dem Standorte und diesem Punkte befindliche Strecke nur ausschreiten, bald aber werden sie die Meßschnur und dann die Meßkette erfinden und spätestens schon bei der zweiten Exkursion die Notwendigkeit der Meßstangen einsehen, an welche die beiden Enden der Meßkette kurz vor deren Gebrauch zu befestigen sind.

So läßt sich denn schon nach der ersten Exkursion eine Werkstattsstunde halten, welche eine ganze Klasse zu beschäftigen vermag, indem eine Gruppe von Schülern Signalstangen, eine

andere Meßstangen anfertigt und eine dritte sich mit Herstellung der Meßschnur beschäftigt.

Die Signalstangen, welche eine Länge von ca. 2 Meter haben mögen, werden von jungen Fichtenstämmchen, wie man sie zu Bohnenstangen verwendet, angefertigt. Dieselben werden auf der Schnitzbank möglichst glatt geschält und an dem einen Ende mit Stacheln versehen, damit sie auch auf freiem Felde in die Erde gesteckt werden können. Es wird nämlich in die Stange ein Brettnagel so eingeschlagen, daß er gewissermaßen ihre Fortsetzung bildet. Der Kopf desselben wird abgefeilt und das so erhaltene Ende mit der Feile zugespitzt. Weil aber beim Eintreiben des Nagels das Holz leicht springen könnte, umwickelt man vorher das untere Ende der Stange mit Draht und zieht die Enden desselben durch Drehen mit der Flachzange fest zusammen. Damit die Stangen in ziemlicher Entfernung gut gesehen werden können, werden sie noch weiß und rot angestrichen.

Die Herrichtung der Meßstangen kann, wenn mehrere Schnitzbänke vorhanden sind, von einer dritten Gruppe besorgt werden, es kann aber auch die erste Gruppe diese Arbeit mit übernehmen. Die Schüler sind, da das verschiedenartige Legen der Meßschnur ein oftmaliges Bücken nötig macht, durch ihren bereits erlangten praktischen Sinn darauf geführt worden, die beiden Endringe der Meßschnur an Stangen zu befestigen. Man macht dieselben etwas niedriger als die Signalstangen und zwar so, daß die Schüler über dieselben hinwegsehen können. Eine andere Schülergruppe versieht sie mit solchen Stacheln, wie sie schon bei den Signalstangen in Anwendung gebracht worden sind. Man könnte nun die Meßschnur oder Meßkette an dieselben anbinden, doch ist es bequemer, über dem mit dem Stachel versehenen Ende der Stange eine Querleiste anzubringen und die beiden Endringe über die Stange zu schieben. Die Querleiste verhindert dann das Herabfallen. Statt dieser Leiste kann auch ein langer Brettnagel, der rechtwinklig zur Stange eingeschlagen und dann an Spitze und Kopf verfeilt wird, genommen werden.

Ist durch diese Arbeiten schon eine ziemliche Anzahl von Schülern beschäftigt, so werden sich doch vielleicht noch einige Hände finden, denen man die Anfertigung der Meßschnur übertragen kann. Da diese Schnur nur in sehr seltenen Fällen in der zu messenden Entfernung aufgehen wird, so müssen bestimmte Längemaße auf derselben angegeben werden. Es geschieht dies so, daß nach jedem halben Meter ein Knoten und nach 5 Metern eine Schleife angebracht wird. Hat die ganze Meßschnur eine Länge von 20 Metern, so dürfte sie mehr als hinreichend sein.

Eine weitere Werkstattsarbeit wird, wenn das Feldmessen inzwischen soweit vorgeschritten ist, die Herstellung eines Meßtisches sein. Da an demselben aber unmöglich die ganze Klasse beschäftigt werden kann, so muß noch für eine Arbeit gesorgt werden, welche diejenigen Schüler vorzunehmen haben, die an der Meßtischarbeit nicht beteiligt sind. Eine solche Arbeit bietet sich gleichsam von selbst dar, da die Schüler gewiß schon die Mangelhaftigkeit ihrer Meßschnur erkannt und gewünscht haben werden, dieselbe durch eine Meßkette zu ersetzen. Diese Arbeit ist darum so ganz besonders geeignet, weil damit viele Schüler in gleicher Weise beschäftigt werden können. Das zur Verwendung kommende Material ist 3—4 Millim. starker Eisendraht. Nehmen wir an, daß die Kette 10 Meter lang sein und aus 20 Gliedern bestehen soll, so gilt es, erst so viele Stücke zurecht zu schneiden. Dieselben haben eine Länge von reichlich $^1/_2$ Meter. Ist dies geschehen, so sind an den Enden eines jeden Gliedes Ösen anzubringen, indem der Eisendraht in den Schraubstock so eingespannt wird, daß er etwa 2 Zentim. darüber herausragt. Nun wird so, wie das Handwerksbuch (Absch. IV) lehrt, erst das eine, dann das andere Ende des Gliedes so weit gebogen, daß noch ein Ring von der Stärke der Glieder hineingeschoben werden kann. Sind dann die Ringe selbst hergestellt, wobei zu beachten ist, daß von dem Mittelpunkt des einen Ringes bis zu dem Mittelpunkt des am andern Ende befindlichen Ringes genau eine Entfernung von $^1/_2$ Meter sein muß, und sind Glieder und Ringe so zusammengefügt, daß die Ringe die Ösen gut umschließen, so ist das Ganze noch mit Eisenlack anzustreichen. Bevor dies geschieht,

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

sind jedoch noch an beiden Enden der Meßkette solche Ringe anzubringen, welche über die Meßstangen geschoben werden können. Dieselben werden am besten einen Durchmesser von 5 Zentim. haben.

Während die Mehrzahl der Klasse mit dieser Arbeit beschäftigt ist, werden zwei oder drei Schüler beauftragt, einen Meßtisch anzufertigen. Es hatte sich hierzu die Notwendigkeit dadurch herausgestellt, daß nach Ausmessung mehrerer Wegestrecken die Aufnahme einer Karte zu erfolgen hatte, wofür ein passender Tisch erforderlich schien. Welches sind nun die Erfordernisse desselben? Er darf, damit man bequem darauf zeichnen kann, nicht höher als 1 Meter sein. Damit er auf dem Felde ꝛc., das nie ganz eben ist, gut steht, werden ihm drei statt vier Füße gegeben, und diese Füße dürfen des festen Standes wegen nicht senkrecht stehen, sondern müssen schräg nach außen laufen. Aus demselben Grunde muß jeder Fuß mit einem eisernen Stachel versehen sein. Dabei ist zu wünschen, daß die Füße nicht in der Tischplatte, sondern in einem darunter befindlichen Holzklotze angebracht sind. Der Grund hierzu ist der, daß es beim Transport wünschenswert ist, die Füße herauszunehmen, so daß eine Knabe nur die Tischplatte und andere Schüler die Füße zu tragen haben. Schreiten wir nun zur Herrichtung des Meßtisches, so erhellt sofort, daß die Einfügung der Füße in den Holzklotz die Hauptarbeit sein wird; denn als Tischplatte kann man ein gewöhnliches Zeichenbrett benutzen, und die Herstellung der Füße kann für Schüler, welche bereits Signal- und Meßstangen angefertigt haben, keine schwere Arbeit sein. Es ist aber schon schwer, einen solchen Holzklotz, der mindestens 7 Zentim. dick und 15 Zentim. im Geviert haben muß, aufzutreiben. Um aber deswegen die Arbeit selbst nicht aufzuhalten oder fremde Hilfe in Anspruch zu nehmen, hilft man sich so, daß man zwei Bretter, welche zusammen die gewünschte Stärke ergeben, zurecht schneidet und sie so zusammenleimt, daß sich der Wuchs kreuzt. Heften nun die längere Zeit in der Leimzwinge gespannten Bretter fest aneinander, so werden jetzt mit einem Zentrumsbohrer die Löcher schräg eingebohrt, wobei es hinreichend ist, wenn dieselben eine Tiefe von 4 Zen-

timeter erhalten. Es ist nicht leicht, diese Löcher so zu bohren, daß sie gleiche Neigung zum Klotze haben, weswegen der Lehrer gut thun wird, zu dieser Arbeit einen Schüler zu verwenden, der im Bohren schon einige Fertigkeit erlangt hat.

Im weiteren Fortschritt beim Feldmessen zeigt es sich, daß noch manche technische Schwierigkeiten zu überwinden und an dem Meßtische selbst noch mehrfache Verbesserungen vorzunehmen sind. Soll nämlich von einem Orte, nennen wir ihn *A*, eine Standlinie nach einem beliebigen andern Orte, nennen wir ihn *C*, visiert werden, so muß, wenn die Zeichnung genau werden soll, das Bild dieser Linie genau über der wirklichen Standlinie sich befinden, was durch bloßes Augenmaß schwer zu bewerkstelligen ist. Es ist daher nötig, daß an dem die Meßtischplatte tragenden Klotze in der Mitte desselben ein Bleigewicht aufgehängt wird, das beinahe den Boden berührt. Nun braucht man den Tisch nur so aufzustellen, daß letzteres gerade über *A* schwebt, und man ist sicher, daß beide Punkte genau senkrecht zu einander stehen. Ein solches Bleigewicht heißt das Meßtischlot. Es können solcher Lote mehrere, und zwar so viele hergestellt werden, als Schüler in der Klasse sind, denn wenn zum Meßtisch auch nur eins gebraucht wird, so sind doch für die weiter unten herzustellenden Winkelhaken, es sind für die Setzwagen, deren jeder Schüler eine herrichten mag, solche Bleigewichte erforderlich. Die Arbeit beginnt damit, daß sich jeder Schüler ein rundes Stäbchen in der Stärke von 1 Zentim. Durchmesser schnitzt und an das eine Ende eine Papierhülle wickelt, die über das Stäbchen 1 Zentimeter hervorragt. Dies ist der Raum, in welchen das Blei gegossen wird. Ehe dies aber geschieht, hat sich jeder Schüler aus einem Stückchen Messingdraht in der Länge von 2 Zentim. eine Öse zu biegen, die, damit sie aus dem Blei nicht so leicht herausrutscht, am freistehenden Ende noch etwas krumm gebogen werden muß. Während nun das Blei geschmolzen wird, sind alle von den Schülern bereiteten Formen aufrecht in die Schraubstöcke, und zwar mehrere nebeneinander, zu spannen, oder sie sind sonstwie sicher aufzustellen. Aus einem gewöhnlichen Blechlöffel wird hierauf das Blei in die Hülsen gegossen, und sobald

dies geschehen, die schon bereit gehaltene Öse mit ihrem freien Ende in das flüssige Blei so lange herein gehalten, bis dasselbe erstarrt ist. Hierauf entfernt man die Papierhülse und befestigt an die Öse einen Faden, und die Arbeit ist beendigt.

Im weitern Verlauf der Arbeiten, welche das Feldmessen zu begleiten haben, ergeben sich jetzt solche, welche wieder zur Gruppenarbeit einladen. Es ist die Herstellung eines Horizontalkreises, der das Rücken des Meßtisches unnötig macht, eines Visierrohres, das größere Genauigkeit verschafft, als das Visieren an einem Lineal, und es ist schließlich das Herrichten einer Vorrichtung, welche es ermöglicht, daß der Meßtisch immer horizontal gestellt werden kann.

Was zunächst den Horizontalkreis anbelangt, so besteht derselbe aus einer Holzscheibe, welche den Meßtisch vollkommen deckt. Unten ist sie in der Mitte mit einem cylindrischen eisernen Zapfen zu versehen, der genau in eine Durchbohrung paßt, die man vorher in der Mitte des Tischblattes anbringt. Der Zapfen habe einen Querdurchmesser von 2 Millim., und er sei im ganzen etwa 5 Millim. lang. Die Durchbohrung in der Tischplatte füttere man, damit sie immer gut erhalten bleibt, mit einem glatten Messingbleche aus. Das Visierrohr stellen wir aus Pappe so dar, wie das Handwerksbuch (Abschnitt I) bei der Herrichtung von Penalen zeigt. Dasselbe habe eine Länge von 4 Dezim. und einen Querdurchmesser von 3 Zentim. Es ist jedoch noch, um jede Ungenauigkeit beim Visieren zu vermeiden, an dem einen Ende mit einem Blechdeckel zu versehen, der in der Mitte eine stecknadelknopfgroße Durchbohrung hat, und ziemlich an dem andern Ende mit einem Fadenkreuz, indem man zwei Haare ausspannt, welche sich in der Mitte des Querschnittes kreuzen.

Mit einem so einfachen Instrument kann man, wenn das dem Beschauer zugekehrte Ende etwas über den Horizontalkreis hervorragt, mit hinreichender Genauigkeit einen in der Ebene des Horizontalkreises liegenden Gegenstand bestimmen. Es ist dies jedoch nicht möglich, wenn dieser Gegenstand tiefer als die angenommene Basis

liegt. Nun könnte man wohl den Meßtisch so weit neigen, daß der tiefliegende Gegenstand hinter dem Fadenkreuze sichtbar wird, aber dann würde man auch den Horizontalkreis neigen müssen, was nicht geschehen darf. Deshalb muß dem Visierrohr eine Einrichtung gegeben werden, daß man dasselbe allein nach unten neigen kann. Es geschieht dies nach Falke in folgender Weise: Man lege statt des Visierrohres auf den Horizontalkreis einen Holzstab, der einen Zapfen hat, mit welchem er in dem Horizontalkreise drehbar befestigt ist. Auf diesen Holzstab kommt das Visierrohr zu liegen. Will man nun nach einem tiefer liegenden Gegenstande visieren, so braucht man nur das Rohr zu heben und man wird ihn auffinden können, ohne den Meßtisch aus seiner horizontalen Stellung bringen zu müssen. Dieser Holzstab mag, weil er beim Visieren immer horizontal bleibt, den Namen Horizontallineal führen. Es ragt wie früher das Visierrohr etwas über den Horizontalkreis heraus, darf aber die Einteilung desselben nicht erweitern. Auch muß das Ende mit einem Zuge versehen sein, welcher auf der Teilung des Horizontalkreises hinschleift.

Wollte man nun aber das Visierrohr ohne weitere Vorrichtung auf das Horizontallineal auflegen, so würde es beim Visieren leicht heruntergleiten. Diesem Übelstande läßt sich dadurch abhelfen, daß man auf das Horizontallineal ein andres leichtes Lineal legt und mit dem einen Ende des Holzstabes vermittelst eines Scharniers befestigt, so daß es an dem andern Ende gehoben werden kann. Es führe den Namen Tiefenlineal. Auf ihm wird vermittelst zweier Zapfen das Visierrohr befestigt, aber so, daß es abgenommen werden kann. Diese Vorrichtung läßt sich mit einer geringen Abänderung noch dazu benutzen, auch höher liegende Gegenstände zu visieren, indem man auf dem Tiefenlineal ein Höhenlineal in der Weise befestigt, daß man das Scharnier an dem andern Ende des Holzstabes anbringt.

Im Anschluß hieran geben wir noch von der Vorrichtung Kenntnis, welche Falke getroffen hat, um der obern Scheibe des Meßtisches immer eine horizontale Stellung zu geben. Er legt nämlich auf die quadratische Meßtischplatte eine andere und be-

festigt sie an die erste vermittelst eines Scharniers, so daß beide wie ein Buch auseinander geklappt werden können. Steht nun die Tischplatte nicht horizontal, so braucht man nur die obere Tischplatte so lange zu heben, bis sich dieselbe in horizontaler Lage befindet. Um diese Platte nun in dieser Lage zu erhalten, bringt Falke an der dem Scharnier entgegengesetzten Seite zwei Schrauben an, deren Köpfe sich unter der ersten Platte befinden, während ihre Spitzen nach oben gerichtet sind. Da sich nun aber in vielen Fällen die Oberfläche des verbesserten Meßtisches immer noch neigen wird und zwar nach einer der Seiten, die nicht mit Scharnier und Schraube versehen sind, so bringt Falke noch eine Platte an, die an der besagten Seite Scharnier und Schrauben erhalten. Jetzt kann die Meßtischplatte vollkommen horizontal gestellt werden, was man mit der Setzwage, die ebenfalls noch in der Schulwerkstatt herzustellen ist, prüfen kann.

Zu dieser Setzwage verwendet man ein zentimeterstarkes Brett, das man zu einem rechtwinkelig-gleichschenkeligen Dreieck zuschneidet und dieses mit der Hypotenuse auf eine starke Leiste aufnagelt. In der Mitte dieser Leiste wird mit der Laubsäge ein Loch eingesägt, in welchem das oben angefertigte Lot hinreichend Platz hat. Hierauf wird von hier aus nach der Spitze des Dreiecks eine Linie geritzt und an das Ende derselben das Lot befestigt, indem man den Faden desselben in ein vorgebohrtes Loch hineinsteckt und mit einem Holzpflöckchen verkeilt. Statt der Setzwage kann man sich hier wie bei andern Gelegenheiten auch der Wasserwage oder Libelle bedienen, deren Anfertigung im Abschnitt IV des Handwerksbuchs beschrieben ist.

Abb. 11.

Wir schließen diesen Teil der Werkstattsarbeiten unter Hinweis auf zwei Geräte, welche zur Höhenmessung verwendet werden können und deren Anfertigung nur geringe Arbeit macht. Das erste derselben ist der Winkelhaken (Abb. 11), mit welchem man die relative Höhe eines mäßigen Berges recht wohl ausmessen kann. Man nehme hierzu ein gehobeltes Brett in der Länge von 1,5 Meter und in der Breite

von 1 Dezim. Dasselbe erhält in der Mitte einen beliebig langen zentimeterbreiten Spalt, in welchem das damit in Verbindung zu setzende Lot aufgehängt wird. Dieser Spalt wird, nachdem an seinen beiden Enden ein Loch gebohrt und der Ausschnitt vorgezeichnet ist, mit der Lochsäge hergestellt. Das Lot wird am obern Ende des Spaltes durch eine Öse befestigt. Oben wird ein Brettchen von 2 Dezim. Länge rechtwinkelig befestigt und durch ein kleines rechtwinkelig geschnittenes Dreieck gestützt. Das Brettchen kann von Zigarrenkistchenholz sein, das nur an der Spitze etwas zu verhobeln ist. Wird dieser Winkelhaken am Fuße des Berges bei C senkrecht (Abb. 12) aufgestellt, so schneidet der andere Schenkel am Abhange von der Höhe BA das Stück Bv ab. Dies wird notiert und dann die Höhe von $v\,w$ gesucht und so fort, bis die Spitze des Berges erreicht wird. Ist der Berg von mehreren Seiten zugängig, so wird auch von diesen Seiten aus gemessen, weshalb die Werkstatt in der Regel auf die Herstellung mehrerer Winkelhaken bedacht sein muß.

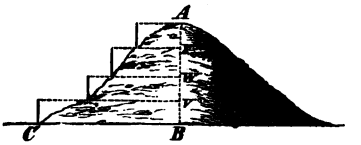


Abb. 12.

Soll die Höhe eines Turmes ꝛc. bestimmt werden, so hilft man sich bekanntlich durch ähnliche Dreiecke mit Hilfe zweier verschieden langer Stäbe, oder indem man an die Abb. 11 ersichtliche Latte statt des rechtwinkelig aufgesetzten Hakens ein bewegliches Lineal anbringt, oder auch, indem man, was noch zweckmäßiger ist, ein rechtwinklig-gleichschenkeliges Dreieck von etwa 3 Dezim. langen Katheten (Abb. 13) am Ende der Latte anbringt. Wird dieselbe mit ihrem Dreieck an der Spitze so eingerichtet, daß die Hypotenuse des Dreiecks mit A in gerader Linie liegt, so ist $EB = BA$, die Höhe des Turmes ꝛc. also durch Ausmessen der Linie EB ermittelt. Dies Dreieck kann aus

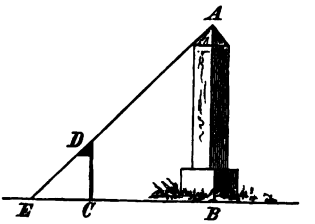


Abb. 13.

starker Pappe, die an die Seite der Latte angenagelt wird, bestehen.

Indem wir nun die Arbeiten für

die Stereometrie

ins Auge fassen, ist im voraus zu bemerken, daß wir uns hier nur mit dem propädeutischen Teile dieser Wissenschaft, also damit zu beschäftigen haben, was die Volksschule oder die ihr entsprechenden unteren und mittleren Klassen der höheren Schulen aus dem Bereiche der Stereometrie zu nehmen pflegen. Dabei betreten wir an erster Stelle ein Gebiet, welches selbst der Volksschule schon bekannt ist: es ist die Herstellung

geometrischer Pappkörper.

Können wir uns darum hier kurz fassen, so mag uns dies auch deshalb gestattet sein, weil wir im Abschnitt I unsres Handwerksbuches der Anfertigung dieser Körper eine eingehende Betrachtung gewidmet haben. Nur möchten wir raten, die aus starkem Kartonpapier herzustellenden Körper weder zu überziehen noch zu rändern, da sonst die Kanten und Ecken leicht ihre scharfe Zeichnung verlieren. Statt dessen sorge man dafür, daß die herzustellenden Körper sorgfältig geritzt und scharf gebrochen werden, sowie daß die ganze Arbeit recht reinlich und sauber ausfällt. Zweckmäßig und für die Anschauung besonders ersprießlich, namentlich in Hinblick auf die Raum- und Flächenwinkel, ist es, vor dem Zusammensetzen die Flächen auszuschneiden, so daß also nach beiden Seiten der Kante nur ein 8—10 Millim. breiter Streifen übrig bleibt. Werden diese Streifen nun, nachdem der Körper zusammengesetzt ist, vielleicht inwendig weiß und auswendig rot gemalt, so gewinnt man damit den Vorteil, daß sich die äußeren und die inneren Flächen gut von einander unterscheiden.

Noch anschaulicher und darum für den Unterricht in vieler Beziehung brauchbarer sind

geometrische Körper aus Draht,

denn bei ihnen verschwinden die Flächen fast ganz, auch lassen sich die Achsen der Körper mit Leichtigkeit anbringen. Allerdings

ist diese Arbeit schwerer, als die vorher erwähnte, woraus zugleich gefolgert werden kann, daß man die Drahtarbeiten erst dann vornehmen darf, wenn die Papparbeiten absolviert sind. Beginnt nun die Anfertigung der letztgenannten Körper mit der Anfertigung des Würfels als desjenigen Körpers, der die wenigsten Schwierigkeiten macht, so würde es falsch sein, bei den Drahtarbeiten denselben Ausgangspunkt zu wählen. Hier sind vielmehr erst einige Vorarbeiten nötig, auch ist nicht zuerst auf das Hexaeder, sondern auf das Tetraeder hinzuarbeiten. Hierzu wird zuerst die Herstellung eines gleichschenkeligen Dreiecks in Angriff genommen, wobei im allgemeinen bemerkt wird, daß zu allen diesen Arbeiten $1^1/_2$ Millim. starker Messingdraht zur Verwendung kommt. Wird nun jedem Schüler ein 3 Dezim. langes Stück solchen Drahtes dargereicht, so ist die erste Arbeit, diesen Draht mit der Flachzange in drei gleiche Teile scharf umzubiegen und die Dreieckseite *a c* (Abb. 14) an die Seite *b c* anzulöten. Wenn nicht schon früher, so ist sicher hier der Platz, das Löten zu lehren, und hier nur die Zeit, das in der Schule einzuschlagende Verfahren anzugeben. Das Löten beruht bekanntlich darauf, zwei Stücke eines Metalls oder aber einer Legierung mit Hilfe eines dritten Metalls, des Lotes, so zu verbinden, daß ihre Vereinigungsstelle sowohl luft- als wasserdicht ist, auch einen gewissen Hitzegrad auszuhalten vermag. Es hat also das Lot für die Metallverarbeitung dieselbe Bedeutung, wie das Zusammenleimen für die Holzverarbeitung. Das Lot ist ein Metallgemisch, welches in flüssigem Zustande oder auch in festem, stangenförmigem Zustande zur Verwendung kommt. Die Metallarbeiter bedienen sich des weichen und harten Lotes, die Schule dagegen wird voraussichtlich nur ersteres anwenden, das aus einer Mischung von Zinn und Blei besteht und bekanntlich die Eigenschaft hat, leichter zu schmelzen als manches andere Metall, insbesondere leichter als der hier in Anwendung kommende Messingdraht. Damit nun aber das Löten ungehindert vor sich gehe,

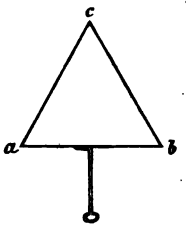


Abb. 14.

muß dem Lote eine blanke Oberfläche dargeboten werden, was in dem vorliegenden Fall dadurch geschieht, daß man die bei *c* zusammenstoßenden Drahtenden blank und zwar außerdem noch schräg zufeilt, um eine möglichst große Lötfläche zu erhalten. Nun ist aber bekannt, daß sich Metall, wenn es nicht ein Edelmetall ist, an der Luft schnell verändert, zumal wenn es, wie im vorliegenden Falle, vorher blank gemacht worden ist. Es gilt daher, den Luftzutritt zu verhindern, und dies erreicht man durch Überstreuen mit Lötsalz oder Lötwasser, welches aus einer Verbindung von Chlorzink und Salmiak besteht, oder durch Überstreuen mit Kolophonium. Ersteres kann man sich entweder selbst bereiten, indem man Zink in Salzsäure auflöst, oder man kann sich dasselbe auch vom Klempner holen; letzteres dürfte in Schulen vorzuziehen sein.

Will man jedoch die Jugend überhaupt von einem solchen unter Umständen nicht ungefährlichen Salze fernhalten, so kann man sich ebenso gut des Kolophoniums bedienen, das nur die Unannehmlichkeit hat, daß es stark rußt. Ist nun das Lötwasser bez. Kolophonium aufgetragen, so werden die beiden Enden des Messingdrahtes in die Flamme vor das Lötrohr gebracht, ebenso kurz nachher das Lot, indem man mit demselben die Drahtenden berührt. Nicht lange darauf wird das Lot schmelzen und sich auf die beiden Drahtenden ausbreiten. Hierauf hält man dieselben fest zusammen, läßt sie erkalten, und das Lot hat die beiden Drahtenden so fest verbunden, daß schon ein ziemlicher Hitzegrad dazu gehört, sie wieder von einander zu trennen. Will man das Erkalten und damit den Lötprozeß beschleunigen, so kühlt man die gelötete Stelle mit einem nassen Läppchen, wobei man sich unter Umständen von seinem Nachbar helfen lassen muß. Damit die hergestellten Figuren aufgehängt und somit gut aufbewahrt werden können, versieht man sie mit einer Öse, die man vorher mit der Rundzange gebogen hat. Dann feilt man die Stelle, wo der Henkel das Dreieck berührt und dieses selbst flach, — wiederum aus dem Grunde, um die Berührungsstelle zu vergrößern — und lötet dann den Henkel an.

Wer ein Dreieck herstellen kann, dem wird es nun auch nicht

schwer fallen, ein Tetraeder anzufertigen. Dasselbe hat bekanntlich sechs Kanten. Da wir aber wie bei allen Drahtfiguren auch hier einen Henkel brauchen, so nehmen wir sieben Längen, schneiden jedoch die siebente ab, der wir uns dann zum Einsetzen des letzten Stückes bedienen. Sei nun *ab* (Abb. 15) die erste Kante, so wird daran *bc* und dann *ca* mit der Flachzange scharf umgebrochen. Ist dies die Basis des herzustellenden Tetraeders, so wird, ohne jetzt bei *a* zu löten, der Draht weiter gebogen und zwar zur Herstellung der Kante *ad* und *db*, an welcher letztern gleich das früher mit einer Öse zu versehende Stück *be* verbleibt. Hierauf wird bei *a* und *b* verlötet und das vorher abgeschnittene Stück als Kante *cd* eingesetzt, indem man es bei *c* und *d* mit Lot versieht. Schließlich sei noch bemerkt, daß der Henkel *be* so zu biegen ist, daß er senkrecht zu der ihm gegenüberstehenden Fläche zu stehen kommt.

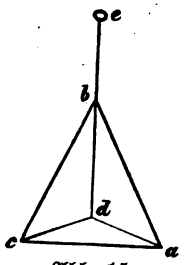


Abb. 15.

Wie das Tetraeder können nun auch die andern geometrischen Körper wie Hexaeder, Oktaeder u. dgl. hergestellt werden, ohne daß es dazu wohl einer besonderen Anleitung bedarf. Es lassen sich auch die Achsen der Körper einlöten, doch ist es vorzuziehen, dieselben durch Fäden herzustellen.

Hat man eine Anzahl solcher Drahtkörper hergestellt, so läßt sich mit denselben eine schöne Beschäftigung verknüpfen. Man be-

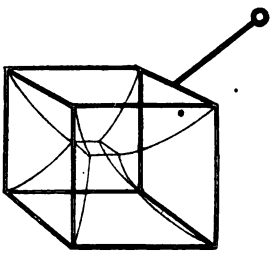


Abb. 16 *A*.

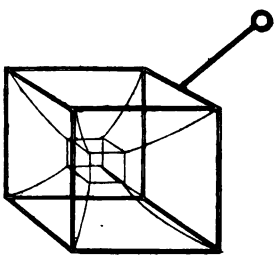


Abb. 16 *B*.

reitet sich in einem geräumigen Gefäße starkes Seifenwasser, indem man venezianische Seife in Wasser bringt und der Mischung noch

etwas Glycerin hinzusetzt. Taucht man nun den Drahtkörper in diese Flüssigkeit, so wird man, wenn man ihn wieder herausgezogen hat, finden, daß sich Flächen gebildet haben, die sich an ihrem Mittelpunkte zusammenziehen und Fig. 16 *A* bilden. Wiederholt man hierauf das Eintauchen, so entsteht dann Fig. 16 *B*, d. h. es bildet sich, wenn der Drahtkörper ein Hexaeder ist, im Mittelpunkte desselben noch ein kleines Hexaeder, von dessen Eckpunkten aus Linien nach den Eckpunkten des äußeren Hexaeders gehen.

Während die obenbeschriebenen Arbeiten so beschaffen sind, daß bei ihnen ein gemeinschaftlicher Unterricht stattfinden kann, schließen wir diese Abteilung mit einer Gruppenarbeit, indem wir eine Probe davon geben,

Körper aus Zinkblech

herzustellen. Wir wählen dieselbe deshalb aus, weil hier ein Metall in Anwendung kommt, das seines niedrigen Schmelzpunktes wegen beim Löten eine ganz andre Behandlung verlangt als Messing, eine Legierung, mit welcher wir bisher gearbeitet haben. Aus diesem Grunde kann das Löten nämlich nicht in der Flamme vorgenommen, es kann noch viel weniger das Lötrohr in Anwendung gebracht werden, da sonst leicht wie der Klempner zu sagen pflegt, im Zink „ein Loch durchgebrannt werden könnte." Unter diesen Umständen ist daher die Handhabung des Lötkolbens geboten, der aus Kupfer besteht und aus einem breiten Teile in eine scharfe Kante ausläuft.

Ist nun die Schule in der Lage, verlangen zu können, daß jeder Schüler sich einen solchen Lötkolben zu kaufen vermag, so braucht die nachfolgende Arbeit keine Gruppenarbeit zu sein, denn dann wird sich jeder Schüler seinen Zinkkörper vollständig allein herstellen können. Sollte aber nicht jeder Schüler in den Besitz eines Lötkolbens gesetzt werden können, so müssen die Arbeiten in Gruppen geteilt werden.

Nehmen wir dies als den wahrscheinlicheren Fall an, so teilen sich die Schüler in so viele Gruppen, als Lötkolben vorhanden sind. Gesetzt, daß jede Gruppe aus fünf bezw. sechs Schülern

besteht, so überträgt Nr. 1 das gezeichnete Netz des Tetraeders, Hexaeders u. dgl. auf ein Stück Zinkblech, das in erforderlicher Größe vom Lehrer übergeben worden ist. Die übrigen drei Schüler der Gruppe beschäftigt einstweilen der Lehrer nach seinem Ermessen, und es kann versichert werden, daß sich hierzu hinlängliche Gelegenheit finden wird. Nachdem das Netz auf dem Zinkblech sich befindet, wird dasselbe mit dem Messer ausgeschnitten, es werden die Linien, welche später die Kanten abgeben sollen, geritzt, und die Arbeit geht jetzt an Schüler Nr. 2 über, welcher die Flächen des Netzes so zu biegen hat, daß die zu lötenden Stellen dicht aneinander schließen, wobei es vorkommen kann, daß er hin und wieder eine schlecht geritzte Stelle noch einmal nachritzen muß. Hierauf gelangt die Arbeit an Schüler Nr. 3, welcher die zu lötenden Kanten mit Schmirgelpulver oder Sandpapier vollständig blank reiben wird und zur Verhinderung der Oxydation mit dem Lötwasser, das hier aus Salzsäure besteht, bestreicht, wobei er sich eines Haarpinsels bedient. Nr. 4 hat die schwierigste Arbeit, nämlich das Löten, und es wird zweckmäßig sein, hier zwei Schüler (*4a* und *4b*) zusammen arbeiten zu lassen. Das Löten geschieht in der Weise, daß der Lötkolben an seinem obern dicken Teile so lange in die Flamme gehalten wird, bis auch die scharfe Kante warm und damit geeignet ist, Lot aufzunehmen. Dies erfolgt aber nur dann, wenn das Kupfer des Lötkolbens vollständig blank ist. Deshalb muß unter Umständen die Kante nach dem Erhitzen noch einmal blank gefeilt und, um das Oxydieren derselben zu verhindern, auf einem Stück Salmiak gerieben werden. Nimmt jetzt der Kolben Lot an, schließen die Kanten des Tetraeders gut, so werden dieselben noch einmal mit Salzsäure überstrichen und schnell hintennach mit der scharfen Kante des Lötkolbens auf der zu lötenden Kante hinaufgefahren. Nimmt der Kolben kein Lot mehr an, so wird er wieder erwärmt und am Salmiak gerieben, worauf das Löten der andern Kanten des Tetraeders bewerkstelligt wird. Das Tetraeder kommt jetzt an Schüler Nr. 5, welcher es vollends fertig macht, indem er das überschüssige Lot mit einem Schaber beseitigt. Zu einem solchen Schaber eignet sich am besten eine alte, sonst nicht

mehr zu gebrauchende dreikantige Feile, die auf allen drei Seiten 2—3 Zentim. von der Spitze an so geschliffen worden ist, daß sie jetzt drei scharfe Kanten hat. Mit einer solchen Kante wird geschabt. Schließlich werden mit feinem Schmirgelpulver oder Sandpapier die Tetraederflächen blank geputzt.

Solche aus Zink hergestellte geometrische Körper machen, obgleich sie sehr leicht sind, den Eindruck, als ob sie massiv seien. Jedenfalls nehmen sie sich sehr gut aus und werden jeder Sammlung zur Zierde gereichen.

Außer dem Dargebotenen ließe sich noch manches anführen, was zur Erläuterung der Körperlehre dienen könnte. Wie bei der Planimetrie ließen sich insbesondere auch stereometrische Lehrsätze durch praktische Arbeiten so darthun, daß sie zum unverlierbaren Eigentum der Schüler werden müssen. Aber wir überlassen die weitere Ausführung dem Lehrer, indem wir uns damit zufrieden geben, wenn wir in einigen Proben gezeigt haben, wie die Geometrie durch die Werkstatt unterstützt werden kann.

Schließlich sei es gestattet, noch einige Bemerkungen über das

Zeichnen

zu machen. Was zuvörderst das geometrische Zeichnen anbelangt, so wird sich dasselbe in den Mittelklassen eng an die oben erwähnten praktischen Arbeiten anschließen, denn es ist selbstverständlich, daß die dort angegebenen Arbeiten wie Teller, Lichtmanschetten, Würfel, Tetraeder u. dgl. erst durch das Zeichnen vorbereitet werden müssen, wie sich denn auch zeigt, daß diese Arbeiten ihrerseits zur Vervollständigung bezw. Berichtigung der Anschauung einen wesentlichen Beitrag liefern, das Auge bilden und damit die Fertigkeit im geometrischen Zeichnen erhöhen. Es dürfte dem einsichtsvollen Lehrer nicht schwer fallen, noch manche Arbeit aufzufinden, welche diesen Zwecken zu dienen vermag. Wir erwähnen nur die Zeichnungen, welche die Benutzung eines noch reichhaltigeren Baukastens ergeben wird, als der ist, den wir bei den Elementarklassen in Vorschlag gebracht haben. Neben vielen unbrauchbaren gibt es im Handel solche, welche einem auf Anschauung gegründeten Zeichenunterricht recht ersprießliche Dienste

leisten können. Wir erinnern nur an solche, welche Gelegenheit geben, die verschiedenen Baustile (s. Kulturgeschichte) zu studieren, wobei natürlich auch das Freihandzeichnen zu seinem Recht kommt. Neben dem Bauen dient auch das Ausschneiden und Aufkleben den obengenannten Zwecken. Wir verweisen hier auf die Arbeiten in unserm Beschäftigungsbuche, welche sich auf das Ausschneiden gleichschenkelig-rechtwinkeliger und gleichschenkelig-spitzwinkeliger Dreiecke, nachdem dieselben in entsprechender Weise gefaltet worden sind, beziehen, sowie in betreff des Aufklebens auf die in dem erwähnten Buche angeführten geometrischen Figuren, welche ebenfalls aus Dreiecken hergestellt werden.

Manches, was die Fröbelsche Schule von dem Kindergarten und den ersten Elementarklassen verlangt, kann mit 9—11jährigen Knaben erst mit dem rechten Erfolg betrieben werden.

Wenden wir uns dem Freihandzeichnen zu, so kann es wohl nicht zweifelhaft sein, daß ein Schüler, der von dem ersten Schuljahre an die Werkstatt besucht hat und im geometrischen Zeichnen geschickt ist, beim Freihandzeichnen keine großen Schwierigkeiten zu überwinden haben wird. Kommt es jetzt noch vielfach vor, daß Schüler, die in alten und neuen Sprachen u. s. w. Befriedigendes, ja wohl gar Hervorragendes leisten, die einfachste Zeichnung nicht herzustellen vermögen, und daß sie schließlich ebenso vom Zeichenunterricht dispensiert werden müssen, wie die Menge derjenigen Schüler, welche wegen mangelhafter Stimme vom Gesangunterricht fern bleiben dürfen, so wird sich dieser bedauerliche Umstand mehr und mehr, ja mit der Zeit ganz verlieren, wenn in unsern Schulen der Werkstattsunterricht zu den obligatorischen Lehrgegenständen gehört. Man denke nur an die vorzügliche Hilfe, welche beispielsweise das Herstellen von Blättern mittels Gips leistet, man sehe ferner auf die schönen Erzeugnisse, die durch Spritzarbeit erzielt werden (s. Botanik), und man wird sich sagen müssen, daß durch solche und ähnliche Arbeiten der Formensinn in hohem Grade erweckt werden muß. Auch wird sich gewiß bald zeigen, daß Schülern, welche sich so eingehend mit der Zucht bezw. dem Zergliedern und dem Aufbewahren von Käfern und Schmetterlingen beschäftigen, wie wir dies beim zoologischen Werkstatts-

unterricht (s. d.) vorgeschlagen haben, beim Zeichnen solcher Tiere einen erheblichen Vorsprung vor solchen haben werden, die den Insekten nur in vorübergehender Weise näher getreten sind. Hat aber ein Schüler auch nur einem Beobachtungs- und Anschauungsfelde längere Zeit seine ungeteilte Aufmerksamkeit zugewendet, so wird er auch zu andern verwandten Gebieten eine gleiche Stellung einzunehmen wünschen und dem entsprechend auch seine Fertigkeit im Zeichnen von engeren auf weitere Kreisen auszudehnen bemüht sein.

Eine erhebliche Förderung wird aber der Zeichenunterricht noch dann erfahren, wenn er sich wenigstens für bestimmte Schulklassen oder für einzelne neben dem Zeichnen hergehende Stunden selbst zur Werkstatt erweitert, indem er das Modellieren als obligatorischen Bestandteil in den Kreis seiner Thätigkeit hereinzieht. Das Modellieren ist freilich keine Arbeit für Anfänger. Aber man kann den Anfang beschleunigen und schon zehnjährige Knaben damit zweckmäßig beschäftigen, wenn ein methodischer Stufengang befolgt wird. Wie das Zeichnen mit der Darstellung von Flächen beginnt, so lasse man auch beim Modellieren zuerst solche in der Form von Dreiecken, Vier- und Fünfecken u. s. w. darstellen, wobei man sich des Thones bedient und als Unterlage eine Schiefertafel verwendet. Später werden dieselben Körper als ganz flache Pyramiden dargestellt und in Gips abgegossen. Weiterhin geht man zu Kreisformen und zu Ovalen über, bis man mit leichten Ornamenten den Abschluß macht.

2. Arbeiten zur Naturkunde.

Haben wir bei den Elementarklassen die Beihilfe gezeigt, welche die Werkstatt dem naturkundlichen Unterricht darzubieten vermag, so werden die Vorteile, welche eine fortgesetzte praktische Beschäftigung dem Unterricht in den verschiedenen Naturwissenschaften gewähren, noch mehr hervortreten, wenn es sich um die Lösungen derjenigen Aufgaben handelt, welche auf diesem Gebiete den mittleren und oberen Klassen der Volksschulen sowohl wie der höherer Schulen gestellt werden.

Indem wir uns zuvörderst den Werkstattsarbeiten zuwenden, welche

a. Die beschreibenden Naturwissenschaften

erheischen, fassen wir zuerst

die Botanik

ins Auge und ziehen die Sammlungen in Betracht, welche jeder Schüler, sofern der naturwissenschaftliche Unterricht seine rechte Wirkung haben soll, anzulegen hat. Eine dieser Sammlungen hatten wir bereits in der Elementarschule begonnen, es war die Blättersammlung. Es wird aber im Gange eines jeden botanischen Unterrichtes liegen, daß 9—10jährige Knaben nicht bloß einzelnen Pflanzenteilen, sondern ganzen und vollständigen Pflanzen ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Dem entsprechend werden auch die Sammlungen dieser Schule sich auszudehnen haben und es wird die Anlegung eines

Herbariums

eine der ersten Aufgaben des Werkstattsunterrichts sein.

Es ist hier nicht der Ort, darüber zu sprechen, wie die einzulegenden Pflanzen am besten zu erlangen sind, welcher Geräte der Pflanzensammler sich zu bedienen und wie er beim Botanisieren selbst zu verfahren habe. Diese Kenntnisse können vorausgesetzt oder aus passenden Büchern, wir nennen nur das Klasingsche „Buch der Sammlungen", mit Leichtigkeit gewonnen werden. Wir sind auch keineswegs der Meinung, daß die Sammlungen, welche wir zu behandeln gedenken, ausschließlich in der Schulwerkstatt fertig gestellt werden sollen, denn dazu würde, da die Werkstatt ja nicht für die Naturkunde allein zu arbeiten hat, die Zeit nicht ausreichen. Aber das muß die Schule auf jeden Fall übernehmen, daß sie die ersten Schritte des Einlegens, des Trocknens und Aufklebens der Pflanzen leitet und die Schüler so weit führt, daß sie sich zu Hause selbst weiter helfen können.

Nehmen wir also an, der Klassenspaziergang habe eine reichliche Ausbeute an vollständig entwickelten Pflanzen ergeben und dieselben seien, damit sie sich frisch erhalten, so behandelt worden, wie dies oben in betreff der Blättersammlung bereits gezeigt

worden ist, so bringen nun die Schüler in ihren Botanisiertrommeln die gesammelten Pflanzen so mit in die Schule, wie sie sich zum Einlegen eignen. Es empfängt jeder derselben vom Lehrer das nötige Fließpapier, aber jetzt, wo es sich um das Einlegen ganzer Pflanzen handelt, nicht in halben, sondern in ganzen Bogen. Vor dem Einlegen wird nun jede Pflanze genau darauf hin betrachtet, wie sie zu behandeln ist. Sind Zweige oder Blätter vorhanden, welche sich zu stark quetschen könnten, so werden dieselben, wenn sich dadurch der Habitus der Pflanze nicht zu viel verändert, herausgeschnitten. Kommen dicke Wurzeln, Distelköpfe, Stämme, Zwiebeln in Betracht, so halbiert man sie der Länge nach und verdünnt sie mit dem Messer bis zu dem nötigen Umfange. Von großen Gewächsen, hohen Stauden u. s. w. nimmt man einen hübschen Blütenzweig, ein Stengelglied mit Blättern und etwa noch den Wurzelteil. Tragen Pflanzen vom Grunde bis zur Spitze verschiedene Blätter, und kann die Pflanze in gerader Stellung nicht ganz eingelegt werden, so knickt man sie entweder oder schneidet Glieder mit den ausgezeichnetsten Blattformen ab und fügt sie hübsch zusammen. Kommen Knollen z. B. vom Knabenkraut zur Behandlung, so hält der Lehrer ein Gefäß mit siedendem Wasser in Bereitschaft, in welches dann die Knollen 5—10 Minuten hineingehalten werden, damit die in denselben befindlichen Zellen zersprengt werden und die Knolle selbst leichter austrocknet. Nadelhölzer, die später gern die Nadeln verlieren, brüht man mit heißem Wasser ab. Ist die Pflanze so weit zugerichtet, so legt man sie auf das dazu bestimmte Fließpapier, glättet die Blätter, schiebt wohl auch kleine Blättchen Papier in die zarten Blumenkronen, gibt überhaupt der ganzen Pflanze eine solche Lage, daß sie wie eine schöne Zeichnung aussieht. Da die Pflanze im botanischen Unterricht bereits bestimmt worden ist, so steckt man jetzt oder auch schon vorher einen Zettel an den Stengel derselben, welcher den Namen der Pflanze ꝛc. enthält. Ist dies alles geschehen, so bedeckt man die Pflanze mit der andern Hälfte des Bogens und einer Lage von 3—6 Bogen weiterem Fließpapier und beginnt nun damit, in einem neuen Bogen die nächste Pflanze aufzulegen. Doch kann man bei

kleineren Pflanzen auch mehrere derselben auf ein Blatt legen. Sind alle Pflanzen aufgelegt, so wird die ganze Schicht sorgfältig an den Ort gebracht, der zum Pressen und Trocknen der Pflanzen bestimmt ist. Zwischen die einzelnen Schichten wird ein mit einer Nummer versehenes Blatt Papier gelegt, das den Inhaber der darunter befindlichen Schicht angibt. Obenauf kommt das mit einem Steine beschwerte Brett. Sind der Einlegebogen zu viel, so werden mehrere solcher Schichten angelegt. Um das schnelle Trocknen zu begünstigen, werden in einer spätern Werkstattsstunde die Pflanzen wieder vorgenommen. Jeder Schüler, im Besitze neuen trocknen Löschpapiers, erhält sein Paket und bringt nun an Stelle des feucht gewordenen Papiers das neue, trockne, ohne jedoch die Pflanze selbst zu berühren oder aus ihrer Einlage zu entfernen.

Eine andere vielfach vorzuziehende Methode des Pflanzeneinlegens ist die, das Einlegen selbst gleich auf dem Spaziergange zu bewerkstelligen. Diese Methode ist darum vorzuziehen, weil der Schüler nicht erst nötig hat, die Pflanzen in der Botanisierbüchse mit nach Hause zu nehmen, wo er entweder das Befeuchten der Pflanzenhülle (s. o.) vergißt oder überhaupt unterläßt die Pflanzen zur rechten Zeit einzulegen. Aber sie hat den Nachteil, daß ein sorgfältiges Einlegen der Pflanzen nur unter besondern Vorsichtsmaßregeln möglich ist. Die Einrichtung selbst ist sehr einfach. Statt der Botanisiertrommeln nehmen die Schüler zwei Pappen von der Größe des Fließpapiers, legen zwischen dieselben mehrere Bogen solchen Papiers und halten das Ganze entweder durch eine Gummischnur oder durch einen Bindfaden zusammen. Sind nun auf dem Spaziergange eine Anzahl Pflanzen gesammelt worden, so verwandelt sich der Spaziergang am Schlusse zu einer Werkstattsstunde, indem sich die Schüler so wie oben die Elementarschüler an einem passenden Platze niederlassen, ihre Mappen ausbreiten und nun die Pflanzen so einlegen, wie oben beschrieben worden ist. Die Behandlung der Knollen ꝛc. muß dann freilich entweder der Hausarbeit oder der Schulwerkstatt überlassen werden. — Sollten sich einzelne Schüler anschicken, gleich einlegen zu wollen, sobald sie eine Pflanze abgepflückt haben, so lasse man

dies unter allen Umständen nicht zu. Denn da dies nur in der Hast geschehen kann, so ist an ein sauberes Einlegen nicht zu denken, ganz abgesehen davon, daß im weitern Fortschreiten die Klasse auseinander kommt.

Sind nun die Pflanzen vollkommen trocken geworden, gleichviel ob in der Schule oder zu Hause, so beginnt jetzt das Aufkleben derselben. Zu diesem Behufe verwenden wir wieder Schreibpapier, aber nicht Viertelbogen, sondern, da wir jetzt nicht mehr einzelne Blätter sondern ganze Pflanzen vor uns haben, halbe Bogen. Zum Aufkleben bedienen wir uns wieder des gummierten Papiers, das entweder der Lehrer vorher zubereitet hat und zur Verteilung bringen läßt, oder das sich der größere Schüler zu Hause zubereitet und in entsprechende Streifen geschnitten hat. Es wird hierauf die Pflanze sorgfältig auf ihre Unterlage gebracht und 2—4 solcher Papierstreifen kurz und knapp quer über den Stengel geklebt. Die Pflanze legt sich fest an und kann doch auch, wenn dies nötig werden sollte, ohne Beschädigung abgelöst werden (Abb. 1). Solche Schüler, welche in ihrer Arbeit eher fertig werden, können aus hübschem rotem oder blauem Papier niedliche Töpfe ausschneiden, die sie an das untere Ende der Pflanze ankleben (Abb. 2).

Abb. 1.

Abb. 2.

Ist inzwischen der botanische Unterricht so weit vorgeschritten, so kann dann auch die Werkstatt zum Ordnen der Pflanzen das Ihrige beitragen, indem die Schüler aus Schrenzpapier Umschläge anfertigen und entweder mit den Zahlen des Linnéschen Systems oder mit den Namen des natürlichen Systems in kalligraphischer Weise versehen.

Außer diesem Herbarium sind aber von der Schule noch andere Sammlungen ins Auge zu fassen, soll der botanische

UNIVERSITY CALIFORNIA

Unterricht die rechte Wirkung haben. Wir gedenken zuvörderst einer

Knospensammlung,

da deren Material sich bei Winterspaziergängen ohne große Schwierigkeiten herbeischaffen läßt. Es handelt sich nämlich darum, die Bäume und Sträucher der Heimat auch dann zu erkennen, wenn sie ihres Blätterschmuckes beraubt sind. Zu diesem Behufe werden Winterzweige abgeschnitten, nach ihren Knospen und der Stellung derselben betrachtet und dieselben dann zum Einlegen zurechtgelegt. Auch die Blattnarbe, d. h. die Ansitzstelle der Blätter, an welcher diese bei ihrem herbstlichen Abfalle abbrechen, welche stets dicht unter den Winterknospen sich befindet und bei jeder Baum- und Strauchart verschieden ist, wird dabei ins Auge gefaßt. Die abgeschnittenen Zweige sind dünn und handlang. Sie werden entweder neben die in der Elementarschule gesammelten Herbstblätter auf den Papierbogen aufgeklebt, oder, was vielleicht vorzuziehen ist, zu einer besondern Sammlung vereinigt. Man kann sie auch so aufbewahren, daß man ein Brett von etwa einem Fuß Durchmesser nimmt, in 3—4 Zentim. weiten Abständen Löcher bohrt und dann die Zweiglein, welche man vorher möglichst alle gleichlang gemacht hat, aufrecht hineinsteckt. Auf einem an jedem Zweiglein etwas außerhalb angeklebten, schildartigen Zettel, die alle mit ihrer Breitseite die gleiche Richtung haben mögen, wird der Name verzeichnet.

Eine solche wirklich nett aussehende Sammlung kann zu Hause auf einem Schranke oder Tische aufbewahrt werden. Vielleicht hat dann noch eine Kollektion von Frühlingsblättern Platz, welche das „Buch der Sammlungen“

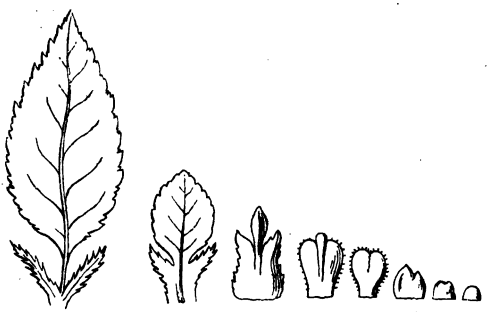


Abb. 3.
Kirschblatt in der Reihenfolge seiner Entwickelungsstufen.

vorschlägt, und die als eine wesentliche Ergänzung der Pflanzenblättersammlung betrachtet werden kann. Ist nämlich die Aufmerksamkeit auf die Winterknospen gelenkt worden, so haben die Schüler auch das Bedürfnis, zu wissen, wie das Blatt sich allmählich ausbildet. Alle Blätter haben eine Entwickelung, wie dies in betreff des Kirschbaumblattes aus der beistehenden Abbildung (Abb. 3) zu ersehen ist. Die beobachteten Teile werden der Reihe nach in der Sammlung aufgeklebt. Diese Arbeit kann, wie ersichtlich ist, zu einer vielseitigen und äußerst anregenden Beschäftigung werden.

Wie im Frühling die Zusammenstellung von Frühlingsblättern, so kann vom Hochsommer an aus der

Sammlung von Früchten

eine ergiebige Beschäftigungsquelle werden. An erster Stelle denken wir hierbei an die Steinfrüchte, welche unserer Heimat eigen sind oder uns durch den Handel leicht zugänglich werden, also an die Kirsch-, Pflaumen-, Reineclauden-, Aprikosen- 2c. Kerne, dann an die Kerne der Äpfel- und Birnbäume, der Kürbisse, Gurken u. dgl. sowie auch an die Früchte der Möhre, der Petersilie und bei einer sehr fleißigen Klasse vielleicht auch an den Samen wildwachsender Pflanzen. Die Aufgabe der Werkstatt besteht darin, diese Früchte auf Kartonpapier zu befestigen. Es geschieht dies in verschiedener Weise. So wird man die Steinfrüchte am besten mit einem Spitzbohrer durchbohren, nachdem man die Ansatzstelle zum Bohren vorher erst etwas eben geschabt hat. Die weichen Kerne kann man mit Nadeln durchstechen. Die Befestigung erfolgt durch Zwirn- oder Seidenfäden, die man mit der Nadel von unten her durch das Papier und die gebohrte Öffnung hindurchsticht und den Kern dann nach rechts und links hin so umspannt, wie dies die Technik beim Anheften von Stahlfedern u. dgl. auf besondern Etiketten macht. Damit das Ganze einen guten Anblick gewinnt, vielleicht auch schöne Gruppierungen zustande kommen, wird man sich die Stellen, wo die einzelnen Kerne befestigt werden sollen, vorher angeben. Das gilt auch für die Fruchtsamen, welche, viel zu klein, nicht angeheftet sondern

angeklebt werden. Zu diesem Behufe, auch damit der Bogen recht sauber bleibt, schneidet man sich kleine viereckige Stückchen Papier, macht in der Mitte ein kreisförmiges Loch, vielleicht mit einem Durchmesser von 1 Zentim., und legt nun das Papier so, daß es mit seiner Öffnung genau auf der vorher bezeichneten Stelle zu liegen kommt, trägt dort mit einem kleinen Pinsel Gummi arabikum auf und streut dann den betreffenden Samen darauf. Ist die Sammlung fertig, so bewahrt man sie so, daß sie von den Insekten nicht leicht angegriffen werden kann.

Wir schließen hieran die Anweisung zur Anlegung einer

Holzsammlung.

Diese Beschäftigung wird, wie sich wohl denken läßt, erst solchen Schulklassen zugemutet werden können, die mit scharfen Messern umzugehen wissen und von denen erwartet werden kann, daß sie auch das Führen des Hobels sich aneignen werden. Denn Hobel und Messer, zuweilen auch das Beil, sind die Werkzeuge, welche hier vorzugsweise in Betracht kommen.

Eine höhere Schulklasse, vielleicht das sechste Schuljahr, nehmen wir auch darum an, weil jetzt wieder so gearbeitet werden muß, daß nicht alle Schüler ein und dieselbe Arbeit vornehmen, sondern der eine Schüler diese, der andere jene Beschäftigung hat und doch alles in bester Ordnung verlaufen soll. Fragen wir zuerst, was ist das Ziel der Stunde? Gegeben sind gerade Baumstämme und Baumäste von mindestens 1 Dezim. Durchmesser und einer Länge von wenigstens 1 Meter. Aus diesem Material sollen Holzstücke von 2 Dezim. Länge senkrecht zur Längsachse abgeschnitten und diese auf der Hirnseite so gespaltet werden, daß vier dreiseitige Prismen entstehen, von denen zwei Seiten den Kern mit dem Splint zeigen und eine Seite die Rinde enthält. Ist dies geschehen, so sind die beiden Splintseiten zu hobeln, mit der Ziehklinge zu glätten und eine dieser Seiten zu lackieren. Den Schluß der Arbeit bildet das Signieren des Holzstückes. Wie werden nun, fragen wir zweitens, die Schüler hierbei beschäftigt? Da nicht wohl angenommen werden kann, daß die Werkstatt so viel Hobelbänke hat, als Schüler vorhanden sind,

wir selbst auch für eine Normalschulwerkstatt nur sechs Hobelbänke voraussetzen, so können also nur sechs Knaben das Geschäft des Hobelns besorgen. Nehmen wir nun eine Klasse von 24 Schülern an, so fragt es sich, was haben die übrigen 18 Schüler unterdessen vorzunehmen. Der Lehrer wird sich hier am besten so helfen, daß er, wie oben bereits einmal beschrieben worden ist, das Prinzip der Arbeitsteilung einführt, und je vier Schüler so gruppiert, daß die Arbeiten derselben ineinandergreifen und ein Ganzes bilden. Wenn er sich hierbei nach der Begabung richtet, so mag ihm dies unbenommen sein. Geht es nun an die Arbeit, so hat der erste Schüler jeder Gruppe (Nr. 1) die Holzstücke zu schneiden. Jedes Stück ist, wie bereits erwähnt, 2 Dezim. groß. Ist sogenanntes weiches Holz zu behandeln, sind also Stücke von Fichten-, Tannen- oder Kiefernholz zu nehmen, so sind erst die Internodien herzustellen, d. h. der Teil des Stammes, der zwischen den Ästen sich befindet. Der betreffende Schüler wird sich aber für den Anfang zu beeilen haben, da seine Kameraden erst dann anfangen können zu arbeiten, wenn er einige Hölzer zugeschnitten hat. Er nimmt das erste Holzstück, welches er abgesägt hat, und viertelt es, indem er es auf den Holzklotz stellt und ein starkes und scharfes Messer so auf die Hirnseite stellt, daß es mitten durch den Kern hindurch geht. Hierauf klopft er mit dem Hammer so lange auf das Messer, bis das Holzstück in zwei gleiche Teile gespalten ist. Dann nimmt er eine der Hälften und teilt sie noch einmal, so daß weitere zwei Hälften entstehen. Jetzt gibt er die erlangten vier Stücke an den Hobelmann (Nr. 2) ab, der sich inzwischen seinen Hobel so gestellt hat, daß er nicht zu viel Holz faßt. Er nimmt nicht den Schrobhobel, da die zu hobelnde Fläche ja nicht viel Unebenheiten zeigt, sondern er bedient sich gleich des Schlichthobels, wenn nötig mit Doppeleisen, das so gestellt wird, daß nur ganz kleine Späne abgehobelt werden können. Hat er noch Zeit, so hilft er Nr. 1, wie dies anfangs auch Nr. 3 und 4 thun. Während nun Nr. 1, 3 und 4 im Schneiden passender Holzstücke fortfahren, spannt Nr. 2 eins der empfangenen Hölzer in die Hinterzange der Hobelbank. Da er vom Lehrer schon vorher darauf aufmerksam gemacht worden ist, daß ein Tischler oder

Zimmermann vor dem Hobeln eines Brettes immer erst untersucht, wie das Holz gewachsen ist, damit er nicht gegen den Wuchs hobelt, so wird der Schüler bei den ersten Hobelstrichen darauf zu achten haben, ob glatte Späne abfallen oder ob etwa das Holz reißt. Ist letzteres der Fall, so hat er gegen den Wuchs gehobelt. Daher spannt er das Holz aus der Zange, dreht es um und hobelt nun so lange, bis die beiden Splintseiten möglichst glatt sind. Jetzt kommt die Arbeit an den Arbeiter Nr. 3, der mit der Ziehklinge zu hantieren hat, an deren Stelle auch ein Bruchstück von Fensterglas oder Sandpapier verwendet werden kann. Ist die Ziehklinge bereits geschliffen, hat sie vielleicht Nr. 3 auf der Streichschale abgezogen, während 1 und 2 vorzuarbeiten hatten, so wird er jetzt das von Nr. 2 empfangene Holzstück so bearbeiten, wie dies im fünften Abschnitt des Handwerksbuches (5. Auflage) genau beschrieben worden ist. Ist die Arbeit von Nr. 3 beendigt, so kommt sie an den Lackierer (Nr. 4), der sich, soweit er nicht Nr. 1 zu helfen hatte, schon vorher mit dem Schreiben von Etiketten beschäftigte, die er, da nötig, selbst erst aus einem von ihm gummierten Bogen in kunstgerechter Form ausschnitt. Während das Glatthobeln und Abziehen der einen Splintfläche den Zweck hat, die Struktur des Holzes so zu zeigen, wie sie in Wirklichkeit ist, wird mit dem Lackieren beabsichtigt, die charakteristische Zeichnung des Holzes recht deutlich hervortreten zu lassen. Es ist hierbei aber von Nr. 4 manches zu beobachten, soll die Arbeit, welche der Gruppenarbeit erst ihre Vollendung gibt, eine wohlgelungene sein. Selbstverständlich wird farbloser Lack genommen. Wollte man aber diesen jetzt gleich auftragen, so würde er in das Holz, besonders wenn es weiches ist, eindringen und es würde darum zu viel Lack verbraucht werden. Hierzu kommt, daß das Holz beim Eindringen des Lackes sich wieder aufwirft und fast so uneben wird, als ob vorher keine Ziehklinge angewendet worden wäre. Man müßte also die Fläche wieder glätten, etwa durch Sandpapier, wobei aber auch der Lack wieder verschwinden würde. Darum bereitet sich ein vorsichtiger Schüler erst eine Quantität Leimwasser, womit er das Holz noch

vor dem Lackieren bestreicht. Es ist dies zugleich eine schöne Vorarbeit für den Fall, daß der Lackierer bei Nr. 1 nicht hinreichend beschäftigt werden konnte, denn der Schüler Nr. 4 wird sich das Leimwasser selbst herstellen, indem er warmgemachten Leim in ein mit warmem Wasser versehenes Gefäß bringt und denselben dort so lange umrührt, bis eine Flüssigkeit entstanden ist, die dem beabsichtigten Zweck entspricht. Sie muß so beschaffen sein, daß sie, wenn zwischen die beiden Handballen gebracht, erst dann klebt, wenn das Wasser etwas verdunstet ist. Nun bestreicht Nr. 4 die schräg aufrecht gestellte Fläche mit Leimwasser. Da aber hier die eingedrungene Flüssigkeit ebenfalls Unebenheiten hervorruft, so ist die Fläche, nachdem sie trocken geworden, abzureiben, was mit recht feinem Sandpapier, Os sepiae, Bimsstein, oder Schachtelhalm geschehen kann. Jetzt erst, nachdem dies erfolgt ist, kommt das Lackieren an die Reihe, wobei darauf zu achten ist, daß der Lack gleichmäßig aufgetragen werde und daß sich nicht etwa am untern Flächenrande mehr Lack angehäuft habe, als die übrige Fläche zeigt. Am Schlusse seiner Arbeit legt Nr. 4 das lackierte Holzstück möglichst wagerecht an einen staubfreien Ort und bringt vielleicht in der nächsten Werkstattsstunde die Etikette darauf.

Wir haben von den Pflanzen bisher nur die Phanerogamen in Betracht gezogen. Aber vorgeschrittene Volksschulen, ganz sicher höhere Schulen, werden sich auch mit den Kryptogamen beschäftigen und entsprechende Sammlungen veranlassen. Was zunächst die Sammlung der Farne anbelangt, so empfiehlt es sich, immer zwei Exemplare einer und derselben Art, das eine mit der Vorder-, das andere mit der die Fruchthäufchen zeigenden Rückseite aufzukleben, nur vergesse man nicht, den Stengel unten schräg zu schneiden, da dadurch wie z. B. beim Adlerfarn, manche Eigentümlichkeit zutage tritt.

Wenden wir uns den Moosen zu, so ist bekannt, daß man sich mit dem Einlegen derselben nicht so zu beeilen braucht, wie mit den oben erwähnten Pflanzen. Denn sollten dieselben ja vertrocknet sein, so brauchen sie nur wieder etwas angefeuchtet zu werden, und sie bekommen ihre frühere Gestalt wieder. Diese

Moose werden nun ihrem natürlichen Wuchse angemessen auf Fließpapier locker ausgebreitet, dann aber in den erforderlichen Papierbogen unter ziemlich starkem Drucke gepreßt. Nach etwa drei Tagen sind dieselben trocken und können dem Herbarium einverleibt werden, was dadurch geschieht, daß man sie direkt auf weiße Unterblätter klebt oder sie in Kouverts oder zwischen einfach gefaltete kleine Papiere legt. Wie mit den Moosen so hat man auch mit den Flechten wenig Umstände. Sind dieselben von ihrer Unterlage behutsam losgelöst oder mit derselben aufgehoben worden, so werden sie, wenn trocken geworden, ebenfalls erst in Wasser aufgeweicht, wobei sie bald ihre natürliche Form wieder annehmen. Sind sie hierauf zwischen Fließpapier sauber gepreßt und getrocknet worden, so klebt man sie durch Betupfen der Unterseite mit etwas Gummi arabikum auf Kartonpapier fest. Es eignen sich dazu Quartblätter, wobei man mehrere Arten einer Gattung in hübscher Ordnung auf dasselbe Blatt bringen kann. Sind Flechten auf Holz- oder Steinunterlagen festgewachsen, so muß man selbstverständlich von der eben erwähnten Methode des Aufbewahrens absehen. Man wird sie dann am besten in kleinen Kästen aufbewahren. Den Flechten nahe verwandt sind die Algen, bezeichnet man ja doch die ersteren als Luftalgen und nennt die letzteren Wasseralgen. Die Behandlung der feineren Sorten ist schwierig, die größeren und dickeren Sorten sind in Wasser erst wieder aufzuweichen und unter leichtem Drucke zu pressen. Dann werden sie wie alle übrigen Algen in das Herbarium so eingelegt, wie bei der Pflanzensammlung angegeben ist, oder so behandelt, wie die Blätter in der Blättersammlung. Eine schöne, wenn auch nicht gerade die leichteste Werkstattsarbeit bietet die Herstellung einer Pilzsammlung dar. Es gibt dazu verschiedene Methoden. Davon, die Pilze zu pressen, wären es auch nur die kleineren Arten, sehen wir ab, da dabei der Habitus des Pilzes nur zu leicht verloren geht. Besser dagegen ist die Behandlung mit heißem Sande, wobei die plastische Gestalt des Pilzes wohl erhalten bleibt. Man reicht nämlich jedem Schüler ein Gefäß, etwa ein Wasserglas. Hierauf stellt man etwas erwärmten weißen Sand zur Verfügung, von dem

soviel in das Glas geschüttet wird, daß der Boden desselben bedeckt ist. Auf diesen stellt man hierauf die Pilze so, daß die Stiele nach oben gerichtet sind. Ist die Arbeit so weit fertig, gießt man sehr erwärmten, aber nicht brennend heißen Sand behutsam in das Glas, bis die Pilze ganz mit Sand bedeckt sind. Der Sand hat die Eigentümlichkeit, daß er den Pilzen die Feuchtigkeit entzieht, ohne daß sie beim Eintrocknen ihre Form verändern. In der That findet man, wenn nach ein paar Tagen der Sand abgegossen wird, die Pilze in ihrer natürlichen Erscheinung eingetrocknet. Hat man nun den anhaftenden Sand behutsam entfernt, so richtet man den vielleicht etwas verschrumpften Stiel durch ein eingestecktes feines Stäbchen auf, legt den Pilz zur Aufbewahrung in ein Kästchen, oder heftet ihn aufrecht auf ein Holzstückchen, was allerdings etwas Raum beansprucht, aber namentlich dann recht nett aussieht, wenn man auf einem größeren Brettchen, das man mit Moos und Flechten bekleidet, mehrere verschiedene Pilze nebeneinanderstellt.

Vorgeschrittenere Schüler — und solche sind es ja vorzugsweise, die sich in der Schule mit der Pilzkunde beschäftigen — werden vielleicht auch dazu kommen, eine früher in den Elementarklassen erlernte Fertigkeit von neuem zu probieren, indem sie versuchen, die Pilze plastisch nachzubilden. Als Material dient, wenigstens für die fleischigeren Pilze, recht feiner Thon; für die kleineren und feineren Pilze kommt Wachs oder auch Glaserkitt zur Verwendung. Man bildet den Hut und den Stiel jeden für sich und verbindet dann beide durch Anfeuchtung. Bei dem Hute wird nur dessen Unterseite mit ihren Lamellen, Röhrchen, Poren und Stacheln etwas Mühe machen. Doch wird sich ein geschickter Schüler zu helfen wissen. Am leichtesten sind die Röhrchenmündungen angebracht, indem man sich dabei einer Stecknadel bedient. Die Stacheln und Lamellen schneidet man im Notfalle aus Kartonpapier aus und setzt oder klebt sie einzeln an die Unterseite des Hutes, allenfalls können die Lamellen ꝛc. auch bloß durch farbige Zeichnung angedeutet werden. Bei Bekleidung der Hutoberfläche lassen sich, z. B. beim Fliegenpilze, die weißen Warzen mit wollenen Flocken, Fasern, Kleie u. dgl. darstellen. Was

schließlich das Kolorit anbelangt, so bedienen wir uns einfacher Wasserfarben. Wendet man Wachs an, so kauft man sich entweder verschiedenfarbiges oder man schmilzt dasselbe und mischt die geriebene trockne Farbe demselben unter stetem Umrühren zu. Hüte mit glänzender oder schleimiger Oberhaut mögen schließlich mit einem Lacküberzuge versehen werden. Hierauf wird der fertige Pilz auf ein etwa handgroßes fingerdickes Holzbrettchen dadurch befestigt, daß man ein in den Stiel vorher schon gestecktes Stäbchen in ein Löchelchen des Brettchens, das nachher recht hübsch mit Moos oder Gras verdeckt wird, steckt.

Als eine angemessene Methode, sich die Pilze, diese Kinder des Herbstes, auf die Dauer unvergänglich zu bewahren, mag am Schlusse dieser Darstellung noch das Abzeichnen und Kolorieren stehen. Es ist dies jedoch mehr ein Gegenstand des Zeichenunterrichts als der Werkstattsstunde, weshalb wir es dorthin in der Hoffnung verweisen, daß bald die Zeit kommen möge, wo der Zeichenunterricht sich der Aufgaben aus den übrigen Unterrichtsgebieten so annimmt, wie es sich gebührt und wie wir dies in betreff der Werkstatt stets gehandhabt haben.

Bevor wir aus dem Gebiete der botanischen Sammlungen heraustreten, verbleiben nur noch zwei Beschäftigungsarten übrig, die nicht unerwähnt bleiben dürfen. Die eine ist die Herstellung von

Blättern aus Gips,

welche wir in unserm Handwerksbuche Abschnitt II ausführlich dargelegt haben. Das dort angegebene Verfahren kann ohne große Schwierigkeiten auch in Schulwerkstätten zur Anwendung kommen, nur daß hier noch mehr wie bei der Beschäftigung im Hause auf die sorgfältigen Vorbereitungen geachtet werden muß, welche in betreff der Reinlichkeit zu treffen sind. Nach den von uns angegebenen Vorkehrungen kann das Arbeiten in Gips in dem auch für die andern Beschäftigungen bestimmten Werkstattsraume vorgenommen werden. Läßt es sich aber thun, so geht man damit am besten ins Freie oder in einen geschlossenen Raum, der nur während dieser Beschäftigung benutzt wird, und arbeitet hinter

einander die Arbeiten auf, welche dieser Zweig des Werkstattsunterrichtes darbietet. Die andern Beschäftigungen bieten die

Spritzarbeiten

dar, welche sich ebenfalls meist an die Botanik anschließen. Wir wollen dieselben etwas ausführlicher besprechen und beziehen uns dabei auf die Schrift von Elm, die Spritzarbeit (Leipzig 1877).

Die Spritzarbeit ist auch als Naturmalerei bezeichnet worden. Sie wird in der Weise ausgeführt, daß man getrocknete Blätter, kleine Äste und sonstige Pflanzenteile auf Papier, Holz, Leder u. dgl. befestigt und diese dann bespritzt. Nimmt man hierauf die aufgelegten Pflanzenteile wieder ab, so zeigen sich dieselben in scharfen Konturen auf der Spritzfläche und man hat dann nur nötig die Adern, welche die betreffenden Pflanzen charakterisieren, mit einer Feder einzuzeichnen. So lassen sich einzelne Pflanzen sowohl wie Pflanzengruppen behandeln, und man gewinnt damit eine schöne Verzierung für andere im Werkstattsunterichte gefertigte Gegenstände.

Betrachten wir nun zunächst die Werkzeuge, die bei dieser Beschäftigung erforderlich sind, so ist das erste, daß jeder Schüler sich in den Besitz eines kleinen Siebes setzt, welches, wenn man dasselbe nicht fertig ankaufen will, dadurch hergestellt werden kann, daß man Drahtgaze mit 3 Millim. Maschenöffnung kauft und diese auf dem Rahmen einer zerbrochenen Schiefertafel annagelt. Hat der Lehrer die Absicht, beim Spritzen einmal helle Farben zu verwenden, so wird es sich empfehlen, die Gaze, damit sie nicht oxydiert und später auf die Reinheit der Farbe nachteilig einwirkt, vor dem Gebrauche mit einem Überzuge von Eisenlack zu versehen. Als zweiter Gegenstand ist die Spritzbürste aufzuführen. Die Haare derselben müssen mittelweich sein, etwa so wie die im Besitz der Schüler befindlichen Zahn- und Nagelbürsten, von denen alte Exemplare, sofern sie nicht zu sehr strapaziert worden sind, zur Verwendung kommen können. Statt der Bürste kann man sich auch eines Pinsels und zwar des sogenannten Signierpinsels bedienen. Denselben stellen sich die Zöglinge der

Schulwerkstatt selbst her, indem sie sich aus einem größeren Stück Messingblech mit einer zu Metallarbeiten bestimmten Schere ein Stückchen von 3—4 Zentim. Breite und 5 Zentim. Länge herausschneiden und dasselbe über ein Holz, dessen Querdurchmesser 1 Zentim. betragen soll, so schlagen, daß die eine Seite über die andere etwas hinweggreift. Man kann auch gleich gezogenes Messingrohr, das in verschiedenen Weiten zu haben ist, nehmen. Sei nun das eine oder andere vorhanden, so bekommen die Schüler vom Lehrer eine entsprechende Anzahl Haare oder Borsten, deren sie soviel in die erhaltene Öffnung stecken als möglich ist. Sobald die Arbeit soweit fertig ist, erhalten die Messinghülsen bezw. Rohre an der Seite, wo die Borsten stecken, einige sichere Hammerschläge, und zuletzt werden sie noch in den Schraubstock gespannt. Nimmt man hierauf die Hülsen wieder heraus, so brauchen die darin festsitzenden Borsten nur gleichmäßig verschnitten, es braucht ferner nur noch ein in die andere Öffnung passender Holzstiel angefertigt zu werden, und der Pinsel ist zum Gebrauche fertig. Haben die Schüler einmal begriffen, wie man Pinsel macht, so werden sie nicht anstehen, sich noch mehrere derselben herzustellen, zumal wenn ihnen gesagt wird, daß sie im Besitze mehrerer Pinsel nicht nötig haben, den eben gebrauchten Pinsel erst wieder auszuwischen, wenn sie einmal mit einer andern Farbe spritzen wollen. Solche Pinsel werden sie sich auch anfertigen, wenn sie kleine Metallarbeiten lackieren wollen, nur daß sie dann statt der Borsten ein Stückchen Schwamm einklemmen und dieses nachher glatt schneiden.

Im weitern Fortschritt der Vorarbeiten für das Spritzen kommen die Farben in Betracht. Es werden hierbei vorzugsweise braun und schwarz verwendet. Man kann sich trockner, sogenannter Honigfarben bedienen, die man unter Anwendung von Wasser in einem nicht zu tiefen Schälchen anreibt, oder man nimmt flüssige Farben (Aquarellfarben), die aus denselben Bestandteilen bestehen, wie die trocknen und die man in Zinntuben aufbewahrt. Die Schule wird aber in der Regel und für den Anfang wenigstens von besonderen Anschaffungen wohl absehen, indem sie sich der Tinte bedient, die für ganz schöne Arbeiten ausreicht.

Höchstens werden einige graue, braune, grüne und blaue Beizen zur Verwendung kommen.

Während dieser Vorarbeiten darf freilich eine andere nicht unterlassen worden sein, nämlich das Ansammeln und Trocknen von Blättern mit besonders charakteristischen Formen. Dieselben werden jetzt mit in die Schule gebracht, und die ersten Versuche beginnen. Zu diesem Behufe wird man sich für den Anfang mit einem einzigen Pflanzenblatt begnügen und nicht gleich zu Kombinationen schreiten. Dieses Blatt breitet man sorgfältig auf einem Blatt Papier, vielleicht einem Quartblatt, so aus, daß es möglichst mit allen seinen hervorragenden Teilen die Unterlage berührt. Hierauf bringt man in den Pinsel oder die Bürste die Tinte oder Farbe und entfernt die überflüssige Feuchtigkeit durch Zusammendrücken der Borsten am Rande des Schälchens oder an dem einer Tasse, in welche man die Farbe vorher vielleicht gegossen hat. Aber auch noch jetzt wird aller Wahrscheinlichkeit nach zu viel überflüssige Farbe im Pinsel vorhanden sein, weshalb man gut thut, den Pinsel noch einmal über ein Stück unbrauchbare Pappe zu führen. Jetzt streicht man mit dem Pinsel über das Spritzsieb hinweg. Es fällt ein Staubregen durch das Sieb, der sich in ganz kleinen schwarzen Pünktchen auf der darunter befindlichen Fläche zeigt. Ist dieser erste Ton zu schwach für das beabsichtigte Spritzbild, so muß man zwei-, drei-, wohl auch viermal mit dem Pinsel über das Sieb fahren, jedoch immer erst dann, wenn ein Ton trocken geworden ist; denn wollte man den zweiten Ton sofort auf den ersten spritzen, so würde man Gefahr laufen, daß einzelne Punkte zusammenliefen und Kleze bildeten. Da das Blatt auf seine Unterfläche nicht festgeheftet ist, so muß man jeden Windhauch, der etwa durch Husten, Räuspern ꝛc. entstehen könnte, von der Arbeit fern halten, denn wenn das Blatt während des Spritzens seine Stelle verändert, so ist natürlich die ganze Arbeit verdorben. Es wird sich daher für die Schulwerkstatt von allem Anfange empfehlen, das Blatt mit feinen Insektennadeln auf seine Unterfläche festzuheften, was um so notwendiger wird, wenn eine Blattgruppe Gegenstand der Spritzarbeit werden soll. Zum Schlusse kann man, sollen einzelne Stellen der Blätter oder

einzelne Blütenteile recht scharf hervortreten, einzelne „weiße Lichter“ aufsetzen, indem man mit Permanentweiß einige Striche an den betreffenden Stellen anbringt.

Alle diese Arbeiten haben nur einen Lichteffekt. Will man dagegen bewerkstelligen, daß einzelne Blätter vor den übrigen hervortreten sollen, dergestalt, daß ein zwei- oder dreifacher Licht-

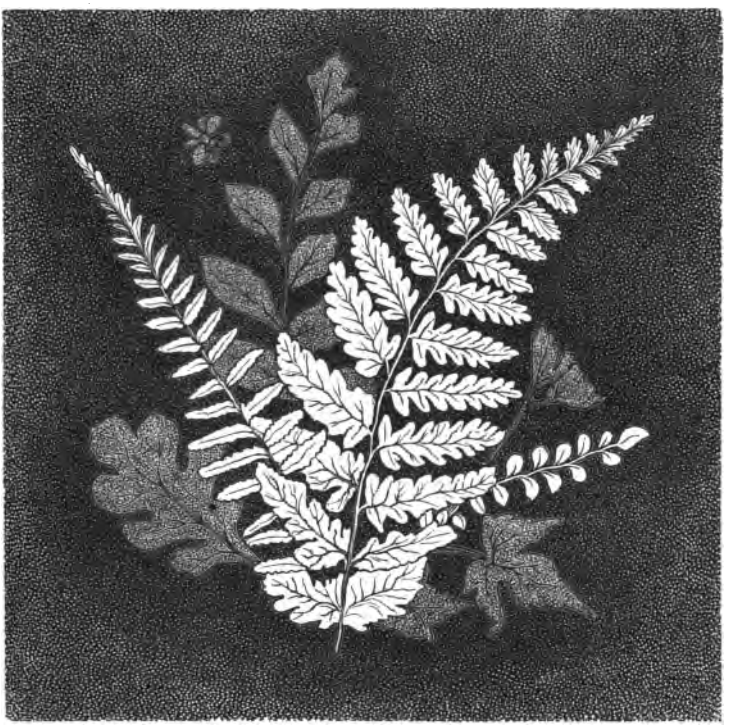


Abb. 4.

effekt entsteht, so hat man in der Weise zu verfahren, daß diejenigen Blätter, welche hervortreten sollen, mehr gespritzt werden als die andern. Nehmen wir an, es soll eine Blattgruppe mit zweifachem Lichteffekte hergestellt werden (s. Abb. 4). Zu diesem Behufe legt man die Pflanzenteile so, daß zwei Lagen entstehen,

deren eine über die andere zu liegen kommt. Die untere Lage soll diejenige sein, welche heller ist als die obere, daher muß sie länger liegen bleiben als diese. Hebt man nun, nachdem man vielleicht zweimal Farbe gegeben hat, die obere Lage von der unteren vorsichtig ab und zwar so, daß sich die untere Lage nicht verschiebt, und spritzt dann noch einigemal auf dieselbe, so wird nach dem Abheben der untern Lage die Unterfläche an dieser Stelle völlig weiß erscheinen, während die Blätter der oberen Lage dunkel und damit so erscheinen, als ob sie den Hintergrund bildeten. Einen dreifachen Lichteffekt erzielt man auf ähnliche Weise, nur daß man nicht zwei sondern drei Lagen von Blättern übereinander gebracht hat.

Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß bei so zusammengesetzten Arbeiten von seiten des Lehrers erst sorgfältig revidiert werden muß, ob das getroffene Arrangement geschmackvoll ausgefallen, ob die Lagen leicht abzuheben gehen u. s. w. Sind die Schüler weiter vorgeschritten, so werden sie dazu übergehen können, ihre Spritzarbeiten statt auf Kartonpapier auch auf anderm Material anzubringen. Von den Holzarten eignet sich hierzu besonders Ahornholz. Außerdem kann man auch Leder, Seide ꝛc. verwenden. Will man die Pflanzengruppen mit Buchstaben, Monogrammen u. dgl. in Verbindung bringen, so schneidet man sich vorher die dazu erforderlichen Modelle aus Papier aus und behandelt sie dann so wie die Pflanzenteile.

Wir wenden uns nun zu einem zweiten Gliede der beschreibenden Naturwissenschaften, nämlich zur

Zoologie,

indem wir zuvörderst die Sammlungen in Betracht ziehen, die hier anzulegen sind. Das erste ist die Herstellung

einer Käfer- und Schmetterlingssammlung.

Es ist so überaus naheliegend, neben den Pflanzen die Käfer und Schmetterlinge zu betrachten, da die Schüler beim Botanisieren ja fortwährend auf diese Insekten stoßen und es sich dem aufmerksamen Pflanzensucher bald bemerklich macht, welche innige Beziehung zwischen Pflanze und Tier stattfindet. So werden sich

denn auch unsere jungen Botaniker neben der Mappe für die Pflanzen mit den nötigen Geräten versehen, welche zum Fangen von Käfern und Schmetterlingen erforderlich sind, wobei ihnen die Werkstatt soviel als möglich an die Hand geht (s. unten).

Haben nun die Schüler eine Anzahl Käfer gesammelt, sind die gefangenen Exemplare im Unterrichte bestimmt worden, so schließt sich daran der Werstattsunterricht an. Es soll hier gelernt werden, wie die getöteten Käfer und Schmetterlinge zu behandeln sind, damit sie auf recht lange Zeit Bestandteile einer belehrenden Sammlung werden. Eine solche praktische Anweisung ist aber hier um so notwendiger, da sonst, wenn die Sammlung nicht gut eingerichtet oder verwahrt worden ist, leicht die Lust zu weiterem Sammeln verschwindet und das mit frischem Sinn Begonnene liegen gelassen wird. Ist ein solches erfolgloses Beginnen auf jedem Gebiete der Erziehung zu beklagen, so ist es hier, wo vorher so viele liebliche und nette Tierchen getötet werden mußten, um so beklagenswerter. Damit die begonnene Sammlung sich hält, auch dann, wenn der Werkstattsunterricht die Arbeit längst an den Hausfleiß abgegeben hat, ist vom Anfange an darauf zu sehen, daß alle erforderlichen Zurüstungen mit der größten Sorgfalt und Reinlichkeit getroffen werden. Fassen wir zuvörderst

die Käfersammlung

ins Auge, so gilt es als erste Regel das Aufspannen sobald als möglich nach dem Fange vorzunehmen. Sind die kleinen Körper vertrocknet, so zerbrechen sie leicht unter den Händen, haben sie zu lange im Spiritus gelegen, so verlieren manche ihr herrliches Farbenspiel, andere werden schimmelig, wieder andere werden von Raubinsekten angegriffen. Ist nun alles in Bereitschaft, haben die Schüler Aufstecknadeln in verschiedener Länge und Stärke, sowie ihre Spannbretter mitgebracht, sind letztere vorher auf ihre Reinlichkeit hin untersucht worden, so hat zuerst das Trocknen der den Gläsern entnommenen Käfer zu erfolgen, indem man letztere auf Fließpapier legt, den einen oder andern Käfer wohl auch mit demselben vorsichtig betupft und eine richtige Stellung der Glieder schon jetzt mit ins Auge faßt. Nachdem dies geschehen ist, beginnt das Aufspießen. Zu diesem Behufe

nehmen die Schüler einen der Größe nach ziemlich gleichen Käfer in die linke Hand und stechen nun mit der Nadel durch die rechte Flügeldecke so durch den Leib des Käfers, daß die Nadel zwischen dem zweiten und dritten Beine wieder hervortritt, ohne natürlich die Gelenke zu zerbrechen. Hierauf schiebt man das Insekt etwa zwei Drittel der Nadel hinauf und beginnt jetzt die Arbeit des Aufspannens. Als Spannbrett verwendet man entweder Torftafeln, die auf der Rückseite, größerer Haltbarkeit halber, mit Holzstäbchen benagelt sind, oder, was einfacher ist, Korkscheiben. In diese sticht man die den Käfer enthaltende Nadel so weit hinein, daß die Glieder desselben leicht den Boden berühren, und bringt die einzelnen Teile, also die Taster, Fühler und Beine mit Zuhilfenahme von besonderen Nadeln in die entsprechenden Stellungen. Ist das Spannbrett groß genug, so kann man mehrere Exemplare darauf ausspannen. Später wendet man die Aufmerksamkeit der Schüler auf das Ausspannen größerer Käfer, vielleicht in der Absicht, diese mit gelüfteter Decke und ausgespannten Hinterflügeln gleich Schmetterlingen auszuspannen. Sind die Körper besonders groß, so nimmt man wohl auch den Inhalt des Hinterleibes mit Hilfe einer hakig gebogenen Stecknadel heraus und ersetzt ihn durch eingestopfte Baumwolle. Lebhaft und hell gefärbte ritzt man bloß und tupft die ausfließende Feuchtigkeit mit Fließ- (Lösch-)papier auf. Ganz kleine Käfer, welche die feinste Nadel zersprengen würde, klebt man mit Gummi arabikum auf ein dreieckiges Stückchen steifes Papier, das dann ebenso mit der Nadel gespießt wird wie ein größerer Käfer.

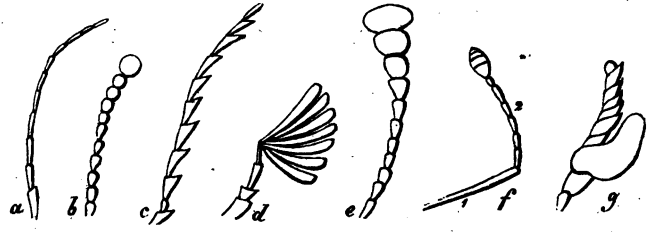
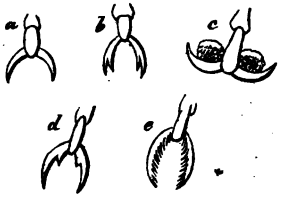


Abb. 5. Fühlerformen.
a. borstenförmig. b. schnurförmig. c. gesägt. d. mit Blätterkeule. e. keulenförmig. f. gekniet 1. Schaft, 2. Geißel. g. unregelmäßig.

Neben dem Aufspannen ganzer Käfer wird man aber auch nicht versäumen, einzelne derselben zu zergliedern und diese einzelnen Teile in zweckentsprechender Anordnung aufzuspießen oder bei kleineren Gliedern aufzukleben. Eine sehr instruktive Arbeit besteht auch darin, von verschiedenen Käfern einmal nur die Fühlerformen (Abb. 5) und ein andermal nur die Klauenglieder (Abb. 6) oder nur die ganzen Beine aufzukleben.



a. einfach.
b. gespalten.
c. gelappt.
d. gezähnt.
e. gesägt.

Abb. 6. Klauenglieder.

Was schließlich das Aufbewahren der Käfer anbelangt, so muß dasselbe dem Schüler selbst überlassen werden, da hierzu so sorgfältig gearbeitete Kästen notwendig sind, wie sie die Schulwerkstatt nicht herzustellen vermag. Es kann daher an einem der Schule gehörigen Käferkasten nur gezeigt werden, wie derselbe beschaffen sein muß und wie die Käfer in demselben am zweckmäßigsten aufbewahrt werden.

Schreiten wir nun zur Herstellung einer

Schmetterlingssammlung,

so ist zuvörderst wieder zu bemerken, daß hier alles fortgelassen wird, was sich auf den Fang der Schmetterlinge und die dabei in Anwendung kommenden Geräte bezieht, denn es ist Aufgabe des naturkundlichen Unterrichts, hierüber zu belehren. Es ist überhaupt schwer, wenn nicht unmöglich, das Aufspannen der Schmetterlinge in einer Schule, die nicht Internat ist, werkstattsmäßig zu zeigen und zu üben. Denn es wird sich kaum thun lassen, daß sich die Werkstatt gleich an den Klassenspaziergang anschließt, was hier darum nötig wäre, weil sonst die gefangenen und bereits getöteten Schmetterlingsleiber selbst einer vorsichtigen Behandlung Widerstand entgegensetzen würden. Zwar gibt es Mittel, die erstarrten Schmetterlinge wieder gefügig zu machen, z. B. wenn man sie in ein Kästchen mit feuchtem Sande steckt und dort mehrere Stunden unter einer darüber gestülpten Schachtel

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

den sich entwickelnden Wasserdämpfen aussetzt. Aber es liegt auf der Hand, daß eine solche zeitraubende Manipulation für eine Schulwerkstatt zu umständlich sein würde. Muß also die Schule, wie wir sie vorzugsweise im Auge haben, also eine Anstalt, die ihren bestimmten Stundenplan und ihre festliegende Werkstattszeit hat, davon absehen, das Aufspannen der Schmetterlinge praktisch zu zeigen, und bleibt hier nichts übrig, als daß der Lehrer der Naturkunde in seiner Stunde die verschiedenen Manipulationen zeigt, die bei dieser Beschäftigung nötig sind, so wollen wir doch in Rücksicht auf solche Schulen, welche zugleich Internate sind, oder zur Unterstützung dieser selbst, den Gang angeben, welcher beim Aufspannen und Aufbewahren der Schmetterlinge einzuschlagen ist. Nehmen wir also an, es ließe sich, wie dies in Pensionsanstalten und Internaten möglich ist, an den Spaziergang gleich eine Werkstattsstunde anschließen, so würden vor allem die Spannbretter der einzelnen Schüler herbeizuschaffen sein, es würden Nadeln und Papierstreifen zur Hand sein müssen, um die Arbeit beginnen zu können. Die Spannbretter sind von weichem (Linden- oder Pappel-) Holz, haben eine halbrunde, reichlich tiefe Rinne, welche nach der einen Seite etwas schmäler zuläuft, damit sie dem Körper der Insekten besser angepaßt werden kann. Das glattgehobelte Brett läuft nach der Rinne ein wenig abschüssig zu, um die Flügel etwas gehoben erscheinen zu lassen. Der Boden der Rinne muß, wenn das Holz nicht ganz weich ist, mit Torf oder Kork ausgelegt sein. (Vgl. Handwerksbuch 5. Aufl. Abschn. V.) Das Spannbrett ist, was namentlich den Anfängern zu statten kommt, rechtwinkelig zur Rinne mit Linien zu beziehen, damit die Flügel recht genau in gleiche Höhe gerückt werden können. Der gespießte Schmetterling ist darauf so in die Rinne zu stecken, daß die Flügel glatt aufs Brett zu liegen kommen. Im übrigen ist in allen Stücken so zu verfahren, wie dies in dem bereits empfohlenen „Buch der Sammlungen" angegeben ist, auf welches wir uns auch in betreff der Raupenzucht, die in besonderen dafür eingerichteten Raupenkästen (s. Handwerksbuch 5. Aufl. V. Abschn.) zu betreiben ist, beziehen können. Bekanntermaßen werden durch das Ziehen von Raupen auf eigens für

sie herbeigeschafften Pflanzen bis zu ihrer Verpuppung die schönsten Schmetterlingsexemplare gewonnen. So sehr daher die Anlegung solcher Kästen im naturkundlichen Unterricht zu empfehlen ist und so wenig die Schule ein solches Anschauungsobjekt vermissen lassen darf, so eignet sich doch die Herstellung derselben ebenfalls nicht zu einer Aufgabe der Schulwerkstatt, insofern dieselbe größtenteils oder ausschließlich von außerhalb der Schulräume wohnenden Schülern besucht wird. Internate hingegen können nicht nur in ihrer Werkstatt solche Kästen anfertigen lassen, sondern sie vermögen auch dafür zu sorgen, daß jeder Schüler einer bestimmten Klasse die Raupenzucht betreibt und so für seine Schmetterlingssammlung zu Exemplaren kommt, welche, sofern er nur einigermaßen aufmerksam ist, als die schönsten seiner Sammlung erscheinen werden.

Empfangen die Schüler einen anregenden Unterricht in der Zoologie, wird insbesondere der Anschauung ihr volles Recht zu teil, so wird es der Werkstatt nicht schwer fallen, den oben erwähnten Sammlungen noch andere hinzuzufügen, denn die Schüler werden eifrig darauf Bedacht nehmen, das zu diesen Sammlungen erforderliche Material herbeizuschaffen. Hängt es hiervon wesentlich ab, ob der Schulwerkstatt ein gleichmäßiges Arbeiten möglich ist, so dürfen freilich auch nicht zu hohe Ansprüche an den Sammeleifer der Schüler gestellt werden. Am leichtesten lassen sich solche Tierteile beschaffen, die als Organe der Epidermis zu betrachten sind, nämlich

Haare, Stacheln, Borsten und Federn.

Bildet ja doch die Hautbedeckung des tierischen Körpers ein wichtiges Kapitel im zoologischen Unterricht, daher denn nur nach verschiedenen Seiten hin Auftrag gegeben zu werden braucht, um so viel Material herbeizuschaffen, daß jeder Schüler in den Besitz einer und derselben Haar- oder Federsorte ꝛc. gelangt und damit in der Werkstatt arbeiten kann. Nehmen wir nun an, daß der Unterricht das Interesse auf die verschiedenen Haare gelenkt habe, mit denen die Säugetiere bedeckt sind, so lassen sich Sammlungen verschiedener Art herstellen, sei es, daß man die Haare

nach ihrer äußern Beschaffenheit zusammenstellt, mit stetem Unterschiede der Woll- und Grannenhaare, oder daß man die Träger derselben, die Tiere, als das bestimmende Prinzip hinstellt, oder daß man eine Kollektion einrichtet, welche, nach der Stärke des Haares geordnet, mit dem Menschenhaar beginnt, die Grannenhaare verschiedener Pelztiere umfaßt und bis zu den Borsten unsrer Dickhäuter, zu den Stacheln des Igels und Stachelschweines vorschreitet. Die Sammlung selbst wird am besten auf Kartonpapier gebracht. Daselbst werden die einzelnen Haarbüschel mit Zwirn oder Seide oder, was die Wollhaare anbelangt, durch Gummi arabikum befestigt. Wie mit den Haaren ꝛc. verfährt man auch mit den ebenfalls leicht zu beschaffenden Federn unsrer einheimischen Vögel. Hat der Unterricht den Unterschied zwischen Deck- und Flaumfedern, zwischen Schwung- und Steuerfedern festgestellt, so werden dieselben schön gruppiert auf Viertel- oder halbe Bogen Kartonpapier befestigt. Außerdem werden Federn von verschiedenen Vögeln gesammelt und aufgeheftet. Hat man dann eine größere Menge, so kann man sie auch in kleinen Paketchen zusammenbinden und in Kästen aufbewahren.

Eine für den Unterricht ebenfalls sehr wichtige Beschäftigung besteht in dem Herrichten von Skeletten und in der zweckmäßigen Aufbewahrung derselben. Es wird zwar derjenige, der mit der Herrichtung von Skeletten bekannt ist oder der die Schwierigkeit kennt, welche die Herbeischaffung eines gleichmäßigen Materials, wie es die Schulwerkstatt erheischt, mit sich bringt, Bedenken tragen, diesen Teil der Naturkunde werkstattsmäßig zu behandeln. Es ist auch keineswegs unsre Absicht, vollständige Tiere zu skelettieren, denn es würde viel zu schwer halten, dieselben herbeizuschaffen. Aber einzelne, besonders charakteristische Tierteile lassen sich, wenn die Zeit recht benutzt wird, für die Werkstatt wohl erlangen. Wir gedenken dabei besonders der Jahreszeit, in welcher Gänse, Enten, Hasen ꝛc. auf den Tisch des Hauses kommen. Regt man die Schüler an, so wird es nicht fehlen, daß sie bald dieses, bald jenes mitbringen, heute die Füße des Hasen, morgen die der Gans ꝛc., oder Köpfe von Gänsen und Enten. Ja sie erbitten sich wohl bei Tisch den Kopf des Hasen, um

ihn, nachdem sie die Fleischteile verzehrt und das Gehirn genossen haben, mit in die Schule zu bringen. So wird es auch an Hühner- und Taubenfüßen nicht fehlen, es werden Rippen und Brustbeine, einzelne Wirbelknochen zur Hand sein, und die Klasse wird bald dahin kommen, eine gemeinsame Arbeit vorzunehmen. Da aber das Geschäft des Skelettierens gerade kein sauberes und appetitliches ist, so raten wir, dasselbe wenn möglich in einem abgelegenen Raume oder im Freien, im Hof oder Garten vorzunehmen, am besten da, wo viel frisches Wasser bei der Hand ist. Die Arbeit des Skelettierens beginnt bei Tierköpfen, die noch im Besitze der Haut sind, mit dem Abbalgen, welches, da es auf den Balg selbst nicht ankommt, am bequemsten so bewerkstelligt wird, daß man mit einem scharfen Messer einzelne Schnitte, doch ohne die Knochen zu verletzen, vom Hinterteil des Kopfes an über die Stirn nach dem Schnabel oder Maul hin macht, vielleicht auch so an der Kehle verfährt und dann die Haut nach beiden Seiten hin abzieht. Ähnlich verfährt man beim Skelettieren der Füße. Hat man abgebalgt, so schneidet man soviel als möglich die Fleischteile weg und entfernt diese. Bei kleinen Tieren, z. B. bei Mäusen, läßt man vorläufig das Fleisch an den Knochen, da man sonst leicht einzelne kleine Knochen verletzen könnte. Hierauf legt man das möglichst vom Fleische befreite Präparat in ein Gefäß mit Wasser, erneuert dasselbe so lange, bis es vom Blut nicht mehr rot gefärbt wird, und sorgt dafür, daß das Präparat immer vom Wasser bedeckt ist. Letzteres ist deshalb nötig, weil sonst kein schönes weißes Skelett zustande kommt.

Nach einigen Wochen sind die Fleischteile, beispielsweise von einem Schädel, so weit aufgeweicht, daß man sie von demselben mit Leichtigkeit ablösen kann. Hierauf läßt man das Wasser ablaufen und spült die Knochen nochmals mit frischem Wasser ab. Sind einzelne Fleischteile noch daran, so bringt man sie wieder in Wasser und bürstet sie so lange, bis die Knochen ganz rein sind. Sollte im Innern des Schädels noch etwas Gehirn sich befinden, so zieht man dasselbe mit einem Drahte durch das große Hinterhauptloch heraus. Ist dies geschehen, so legt man den Schädel hin zum Bleichen. Da der Unterkiefer sich ablöst, so hat

man bei Schädeln immer zwei Teile; bei Füßen deren mehr. Damit alles zusammenbleibt, thut man gut, das Ganze durch ein Gitter aus Draht zu bedecken. Was nun das Bleichen anbelangt, das den Zweck hat, dem Präparat ein schönes, rein weißes Ansehen zu geben, so werde darauf geachtet, dasselbe niemals in der Sonne, sondern stets im Schatten vorzunehmen, da sonst die Knochen und unter diesen besonders die Zähne Risse und Sprünge bekommen. Man fördert das Bleichen aber gerade so wie bei der Wäsche dadurch, daß man die Knochen von Zeit zu Zeit mit Wasser begießt. Ist das Präparat schön weiß geworden, riecht es nicht mehr übel, so kann man annehmen, daß die Arbeit beendigt ist. Um sich aber unnötige Mühe zu ersparen, so beachte man, daß die Knochen nicht aller Tiere gleich gut weiß werden, auch bleichen junge Tierknochen besser als alte.

Das oben beschriebene Verfahren ist zwar etwas langsam, auch des üblen Geruchs wegen nicht gerade sehr angenehm, allein die auf diese Weise präparierten Knochen sind auch die schönsten, die es geben kann. Es gibt zwar Mittel, um den Prozeß des Skelettierens zu beschleunigen. So kann man Ätzkali in dem Wasser auflösen, das zum Entfleischen bestimmt ist. Da aber diese Substanz ihrer Natur nach nicht nur leicht die Kleider beschädigt, sondern auch die Haut der Hände empfindlich angreift, so gehören schon gereiftere Schüler dazu, wenn diese Substanz, selbst in verdünntem Zustande (vier Teile Ätzkali auf acht Teile Wasser), ohne Schaden angewendet werden soll.

Bevor wir nun zum Aufbewahren der erlangten Präparate vorschreiten, müssen wir dieselben in ihrem fertigen Zustande erst noch einmal in Augenschein nehmen. Haben wir Schädel vor uns, so befindet sich Ober- und Unterkiefer getrennt. Dasselbe ist mit den einzelnen Knochen der Fall, falls Füße skelettiert worden sind, denn die sie verbindenden Sehnen ꝛc. haben sich beim Aufweichen der Fleischteile ebenfalls von den Knochen mit abgelöst. Man kann nun beim Aufbewahren zwei Methoden befolgen. Entweder befestigt man die einzelnen Teile auf starker Pappe so, wie sie in ihrem natürlichen Zustande zu einander standen, bei Füßen so, daß zwischen den einzelnen Knochen ein kleiner Zwischenraum

bleibt, oder man heftet die Knochen selbst zusammen und bewahrt sie in Kästen auf. Das Bindemittel ist dünner Draht, den man bei Schädeln um die hintern Enden des Ober- und Unterkiefers so schlingt, daß die Bewegung des letztern ungehindert ist. Will man jedoch einzelne Fuß- oder Flügelknochen mit einander verbinden, so muß man dieselben in der Nähe der Berührungsstellen mit einem feinen Bohrer durchbohren und so beide Teile durch Draht verbinden.

Schließlich sei noch einer Beschäftigung gedacht, die den obenerwähnten Arbeiten zur Seite gehen kann, es ist das Aufbewahren der Zähne. Bei regem Eifer der Klasse kann es wohl nicht fehlen, daß auch mancher Zahn mitgebracht oder aus Schlachthäusern herbeigeholt wird. Dieselben werden, wenn eine hinreichende Anzahl vorhanden ist, auf Kartonpapier aufgeheftet, mit Angabe des Tieres, von dem sie stammen und von welcher Art sie sind. Kann es die Klasse freilich dahin bringen, daß das vollständige Gebiß von einem und demselben Tiere in hinreichenden Exemplaren vorhanden ist, was z. B. bei Hasenköpfen zur Zeit der Hasenjagd nicht gar zu schwer sein dürfte, so würde damit eine neue, schöne Arbeit eingeleitet werden können, nämlich das Anheften der Zähne, so wie die entsprechende Gebißformel verlangt. Der Hase, um bei diesem stehen zu bleiben, zeichnet sich im Gebisse dadurch aus, daß er hinter den vordern Schneidezähnen des Oberkiefers noch ein paar kleinere stehen hat, so daß also die Anheftung der einzelnen Zähne nach der Formel

$$\frac{6}{5} \cdot \frac{\frac{2}{2}}{2} \cdot \frac{6}{5}$$

zu erfolgen hätte, jedoch in der Weise, daß zwischen den Vorderzähnen und den Eckzähnen eine größere Lücke gelassen würde, als zwischen den einzelnen dieser Zähne selbst, da dort bei dem Fehlen der Eckzähne in Wirklichkeit eine solche Lücke ist. Sollten in einer Gegend eine Anzahl Hamster leicht zu erlangen sein, so würde ihr Gebiß nach der Formel aufgeheftet:

$$\frac{3}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{3}$$

Wir treten nun an die Arbeiten heran, welche der Unterricht in

der Mineralogie

erfordert.

Schon mehr als einmal wird der geneigte Leser gefunden haben, in wie enger Beziehung Unterricht und Schulwerkstatt zu einander stehen. Haben wir im allgemeinen den Unterschied beider darin gefunden, daß der Unterricht die theoretische, die Werkstatt dagegen die praktische Seite des Lehrgegenstandes behandelt, so hat es sich bei dem botanischen wie bei dem zoologischen Unterricht oft herausgestellt, daß der theoretische Unterricht in den praktischen übergeht und daß namentlich dann, wenn es sich um das Bestimmen der Naturkörper handelt, wenn die Pflanzen mit der Pinzette zergliedert, die einzelnen Tier- und Pflanzenteile mit der Loupe betrachtet werden ꝛc., die Lehrstunde fast ganz den Charakter einer Werkstattsstunde annehmen kann.

Mehr aber noch wie bei der Botanik und der Zoologie zeigt sich dies beim Unterricht in der Mineralogie, ja es gewinnt den Anschein, daß ein guter mineralogischer Unterricht gar nicht gedeihen kann, wenn er nicht zum großen Teil auf rein praktischem Boden steht, so daß von drei mineralogischen Lehrstunden durchschnittlich wenigstens zwei der Werkstatt angehören. Es zeigt sich sich dies schon, wenn wir nur an das Bestimmen der Mineralien denken. Dasselbe ist, wie der erste Blick lehrt, nicht so leicht wie bei den Pflanzenarten, die man an der Zahl der Staubfäden, der Griffel, dem Kelche und der Blumenkrone erkennen, also ohne besondere Veranstaltungen bestimmen kann. Soll aber der Schüler in der Mineralogie nicht bloß durch das Wort des Lehrers, sondern auch durch eigene Erfahrung und selbständige Untersuchung dahin kommen, zu sagen, welcher Gruppe von Gesteinen das zu bestimmende Mineral angehört und welcher Artname ihm zuerteilt werden muß, so hat er verschiedene Versuche mit demselben anzustellen. Er hat, nachdem er es in bezug auf Farbe, Geschmack, Kristallform ꝛc. untersucht, zu sehen, ob es im Wasser löslich ist, wie es sich in der Luft verhält, welche Wirkungen Säuren auf

dasselbe ausüben. Gilt das Angeführte vorzugsweise für die Salze, so bringt das Bestimmen der Erze, Steine und Erden andere Schwierigkeiten mit. Zuerst kommt der Strich in Betracht, welchen man erhält, wenn man mit dem Erze über eine rauhe Porzellanfläche u. dgl. streicht. Dann ist das Mineral auf seine Härte hin zu prüfen, indem man andere Stoffe damit zu ritzen sucht. Zu alledem kommen noch die Versuche mit dem Lötrohr, um zu sehen, ob sich vor demselben das Erz verflüchtigt, ob sich ein Metallkorn ergibt, ob eine Schlacke entsteht, ein Geruch wahrnehmbar wird, oder ob die Lötrohrflamme sich verändert u. dgl. Wer einigermaßen Kenner in der Sache ist, wird wissen, daß diese Untersuchungen nicht leicht, daß sie aber unumgänglich sind, soll das Ergebnis ein solches sein, das sich auf eigene Erfahrungen des Zöglings zu stützen vermag.

Kann es daher kommen, daß der mineralogische Unterricht wochenlang in der Werkstatt abgehalten werden muß und daß während dieser Zeit sich die Klasse nur hin und wieder, z. B. wenn das praktisch Gewonnene schriftlich fixiert wird, wenn Tabellen entworfen oder sonstige unterrichtliche Ergänzungen gegeben werden müssen, in ihrem Klassenzimmer zu verweilen haben wird, so gibt es außerdem noch manche Beschäftigung, welche in Begleitung des mineralogischen Unterrichts aufzutreten hat. Zuerst kommen wiederum die Sammlungen in Betracht. Hier haben dann die Knaben zuvörderst zu lernen, solche Steinstücke herzurichten, wie sie für eine anschauliche Sammlung erforderlich sind. Da genügen nicht solche kleine, nußartige Stückchen, wie man sie in manchen Schülersammlungen, ja sogar in verkäuflichen Sammlungen findet. Mit solchen Miniaturstückchen ist man nur so lange zufrieden, bis man davon nicht ein sogenanntes Handstück hat, das also so groß ist, wie die Hand des Sammlers. Ist nun auf einem vorhergegangenen Spaziergang ein Ort ausfindig gemacht worden, wo eine genügende mineralische Ausbeute erwartet werden kann, so versammelt sich eines Tages die Klasse zu einem Ausfluge, bei dem sich jeder mit einem stählernen Hammer versieht, der eine zwei bis drei Zentimeter lange Schneide enthält, doch ist es wünschenswert, daß auch einige Spitzhämmer gegenwärtig sind. Haben

die Schüler nun aus einem mäßig großen Stein ihre Stücke abgeschlagen, werden sie angehalten, so zu hantieren, daß das Ansehen des Steines so wenig als möglich leidet. Dabei haben sie sich nach den Verhältnissen zu richten. Ist z. B. der Bruch schiefrig, so muß man anders verfahren, als wenn er muschelig ist. Manchmal wird es auch nötig sein, sich noch mit einem Meißel zu versehen. Es gilt dies namentlich dann, wenn aus einer glatten Felsplatte ein Stück herausgehauen werden soll, das eine schöne Versteinerung oder einen Kristall enthält. Gleichwohl würde es falsch sein, den Meißel gleich anzusetzen, da man dann in der Regel darauf rechnen kann, nur Splitter zu bekommen. Man muß vielmehr erst in einiger Entfernung von der Versteinerung ꝛc. mit dem Spitzhammer einige tiefe Löcher nebeneinander herstellen und diese erst mit dem Meißel so verbinden, daß eine tiefe Rinne entsteht. Hat man das für die Sammlung in Aussicht genommene Stück ringsum so bearbeitet, so genügt dann in der Regel ein kräftiger Hammerschlag auf den seitlich in die Vertiefung gestellten Meißel, um ein handliches Stück aus der Felsplatte zu gewinnen. Wie überhaupt alle auf der Exkursion gesammelten Mineralien, so wickelt man auch dieses in ein Stück Papier ein und legt es in eine zu diesem Zwecke mitgenommene sackartige Tasche.

Selbstverständlich kann die Schule, auch wenn sie mineralogisch günstig situiert ist, für eine größere Steinsammlung nur den Anfang machen. Mehr ist auch nicht nötig, denn die Schüler werden das begonnene Werk schon fortsetzen, wenn das Interesse für die Gesteinswelt lebendig erhalten wird. Sie werden keinen Spaziergang, keine Reise ungenutzt vorübergehen lassen, sie werden Berg- und Hüttenwerke besuchen, um ihre Sammlung zu vervollständigen. Haben sie aber den Anfang zu einer guten Sammlung gemacht, dann muß allerdings auch die Schule Gelegenheit geben, daß dieselbe gut aufbewahrt werden kann. Freilich, Mineralienschränke, wie sie unser Handwerksbuch kennt, kann die Schule nicht herstellen, aber Mineralienkästen aus Schrenz oder Pappe, in verschiedener Größe und in ansehnlicher Zahl, lassen sich (s. Handwerksbuch I. Abschn.) in der Schulwerkstatt recht

wohl herrichten, ohne daß zu dem dort Gesagten noch etwas hinzugefügt zu werden braucht.

Bleibt das Interesse lebendig und ist die erforderliche Zeit vorhanden, so wird die Klasse noch an andere Arbeiten herantreten. Haben die Schüler z. B. geschliffene Steine gesehen, so werden sie gewiß auch die Arbeit nicht scheuen, sich Anschliffe und wohl auch Dünnschliffe herzustellen, gewinnt man doch damit noch einen ganz eigentümlichen Einblick in die Struktur des behandelten Gesteins.

Bei diesem Schleifen ist nichts weiter erforderlich, als daß jeder Schüler eine vielleicht 9 Quadratdezim. fassende Eisenplatte hat, auf dieselbe etwas Schmirgel bringt, diesen mit Wasser anfeuchtet, und nun den Stein, dessen größte Unebenheiten vorher mit dem Hammer beseitigt worden sind, langsam und in kreisförmiger Bewegung reibt. Zu den erforderlichen Eisenplatten können der Ersparnis wegen Ofenplatten, die man bei Händlern mit altem Eisen billig erhalten kann, verwendet werden. Dieselben müssen jedoch, wenn sie uneben sind, erst glatt gehobelt werden, was man von Handwerkern besorgen läßt. Das Schleifen ist freilich bei sehr hartem Gestein eine mühsame Arbeit, aber sie lohnt sich durch die oft überaus schönen Zeichnungen, welche während der Arbeit zutage treten. Besonders schön wird der Schliff, wenn man ihn schließlich poliert, welches so bewerkstelligt wird, daß man auf eine Glastafel etwas Englischrot bringt, in Wasser rührt und nun so lange reibt, bis die auf dem Schliffe befindliche Politur trocken ist.

Bezog sich das oben Gesagte auf die Anschliffe, bei denen nur eine Seite des Steines oder der Versteinerung abgeschliffen worden ist, während das übrige in rohem Zustande verbleibt, so erhöht sich die Arbeit in bedeutendem Maße bei den Dünnschliffen, da bei diesen zwei gegenüberliegende Seiten so lange geschliffen werden müssen, bis das Ganze durchscheinend ist, und zwar so, daß man es als mikroskopisches Präparat benutzen kann. Aber je schwerer die Arbeit, um so größer ist auch der Genuß und die Freude, wenn ein gut ausgefallener Dünnschliff zustande gekommen ist, und wenn man denselben durch das Mikroskop noch

genauer betrachten kann. Zu Dünnschliffen verwendet man kleine Steinsplitter, die man mit Sorgfalt herausgesucht hat. Man verfährt hier zuerst wie beim Anschliffe, indem man nur eine der Seiten schleift. Ist dies geschehen, so wird der Stein umgewendet und die Gegenseite gerieben. Mag jetzt das betreffende Stück vielleicht noch einen Millimeter Stärke haben, so wird, um besser anfassen zu können, von jetzt an so verfahren, daß man an die zuerst hergestellte Fläche eine Handhabe anbringt. Dieselbe besteht in einer kleinen Glastafel, auf welche man etwas Kanadabalsam bringt und damit die Steinfläche befestigt. Ist diese Handhabe am Steine fest geworden, so kann man bequem die andre Fläche so lange reiben als nötig ist. Nur überzeuge man sich rechtzeitig, daß das Stück nicht zu dünn wird, da sonst dasselbe oft schon während des Schleifens zerbricht. Einige Übung und etwas Geduld ist hier erforderlich, ja es kann wohl vorausgesagt werden, daß die ersten Arbeiten nicht gelingen werden. Fallen dieselben aber endlich zur Zufriedenheit aus, so können weitere Schliffe zu Hause leicht bewerkstelligt werden, da ein altes Stück Eisen sich wohl in jedem Haushalte auftreiben läßt und das Schmirgelpulver, wenn man es sparsam verwendet, auch keine große Ausgabe verursacht. Die Schule lehrt außerdem noch, gebrauchtes Pulver, das durch die beigemengten feinen Schlammteilchen verdorben zu sein scheint, zu weiterem Gebrauche zurecht zu machen, indem sie zeigt, wie man dasselbe schlemmen und dadurch von seinen Beimengungen befreien kann. Es wird nämlich das mit Schlamm vermengte Schmirgelpulver von den Eisenplatten genommen, in ein mit Wasser gefülltes Gefäß gebracht und der Inhalt tüchtig umgeschüttelt. Das Pulver sinkt, weil schwerer als das übrige, schneller zu Boden, worauf man, wenn dies geschehen, das mit dem Schlamm versehene Wasser schnell abgießt, noch ehe sich dasselbe auch mit zu Boden gesenkt hat. Diesen Prozeß wiederholt man, bis annähernd reines Schmirgelpulver wieder hergestellt ist.

Eine nicht minder angenehme und gleichfalls belehrende Beschäftigung ist das Herstellen künstlicher Abdrücke und künstlicher Steinkerne. Die ersteren werden aus Gips und zwar

so gemacht, wie die Abdrücke von Münzen und Medaillons in Abschnitt II unsres Handwerksbuches, auf das wir uns daher der Kürze halber wieder beziehen können. Doch ist hier besondere Vorsicht nötig, da beim Loslösen des Gipses an der Originalform leicht Beschädigungen entstehen. Man wendet daher zur Herstellung der Form jetzt lieber Gelatine an, die, sobald sie fest geworden ist, von dem Versteinerungsstücke leicht abgezogen werden kann. Bevor man jedoch den Gips in die Form gießt, muß man dieselbe mit Spirituslack überziehen, da sonst der Gips, der im flüssigen Zustande warm wird, die Gelatine auflösen und damit den darauf befindlichen Abdruck zerstören könnte.

Ein etwas abweichendes Verfahren ist bei dem Anfertigen künstlicher Steinkerne zu beobachten. Bekanntlich sind alle die Versteinerungen, welche gefunden werden, so entstanden, daß das in seiner Schale ꝛc. lebende Tier gestorben und daß nach seiner Verwesung eine breiartige Masse in die frei gewordene Schale eingedrungen und darin erstarrt ist. Im Laufe der Zeit hat sich nun auch die Schale aufgelöst und der darin befindliche Steinkern ist übrig geblieben. Dieser Vorgang läßt sich in der Werkstatt leicht nachahmen, und zwar bedient man sich hierzu der auf Spaziergängen gefundenen leeren Schneckenhäuser, auf die man ja, der Konchylienkenntnis wegen, so schon die Aufmerksamkeit gerichtet hatte. Diese Schneckenhäuser werden mit geschmolzenem Wachs, Paraffin oder Stearin angefüllt und nach dem vollständigen Erkalten in verdünnte Salzsäure gelegt. Dieselbe hat die Eigenschaft, den kohlensauren Kalk, aus dem die Schalen bestehen, aufzulösen, und so kommt es, daß in kurzer Zeit der reine Steinkern zutage tritt, der, wenn die Arbeit gut gelungen ist, alle Windungen und Biegungen des Schneckenhauses getreu wiedergibt.

b. Beobachtende Naturwissenschaften.

Arbeiten zur Physik.

Wohl keine andere Schuldisziplin hat der Schulwerkstatt so weit vorgearbeitet, als die Physik. Die Werke: Fricks physikalische Technik (Braunschweig, Vieweg und Sohn), Weinholds

Vorschule der Experimentalphysik (Leipzig, Quandt und Händel), Crügers Schule der Physik (Leipzig, Körners Verlag) u. s. w. mögen zwar von den Verfassern zunächst für den Gebrauch des Lehrers bestimmt sein, aber wie es sich herausstellt, werden sie häufig genug auch in den Händen der Schüler vorgefunden. Es ist leicht erklärlich und braucht von uns nicht weiter erörtert zu werden, weshalb gerade dieser Unterrichtszweig zuerst zu der Erkenntnis gekommen ist, daß nur durch eigene Thätigkeit, nicht aber durch Vortrag und Anschauen von Abbildungen eine gründliche Kenntnis erlangt werden kann, denn ein eingehenderes Verständnis der Naturgesetze ist eben Zeitbedürfnis geworden, und der richtige Gebrauch selbst des einfachsten Werkzeugs setzt ein solches Verständnis voraus. Es ist ein erfreuliches Zeichen der Zeit, daß nicht nur Physiker von Fach, Chemiker und andere Gelehrte durch eigene Thätigkeit auf diesem Gebiete ihrem Ziele näher streben, sondern daß auch die Lehrer der Volksschule anfangen, sich für die Anfertigung der erforderlichen Apparate zu interessieren. Vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, wo die Volksschule im stande sein wird, dem deutschen Handwerkerstande auf dem Gebiete der Physik gut vorgebildete Lehrlinge zuführen zu können. Freilich wird letzteres erst dann möglich sein, wenn der Schüler beim Unterricht selbst thätig war und nicht bloß sagen kann: „Das haben wir auch gehabt", was eigentlich heißen soll: Das ist uns vorgemacht worden.

Daß die Schüler sich selbst zu helfen suchen und nach den oben angeführten Büchern arbeiten, sollte für die Schule eine Mahnung sein, diesen Trieb zu unterstützen. Meistens können die Eltern wie die Schüler die Zeit nicht erwarten, bis der Unterricht in der Physik beginnt, der in der Regel zu weit hinausgeschoben und dann mit einemmale schnell abgethan wird. Oftmals ist dann eine Schaustellung, ein populärer Vortrag oder das Bekanntwerden einer neuen Erfindung auf dem Gebiete der Physik die Veranlassung dazu, daß der Vater der Schule vorgreift, seinem Sohne Apparate und Werkzeuge anschafft und ihn so der Physik zuführt. In vielen Fällen ergreift auch der Schüler die Initiative selbst, weil er durch den Unterricht angeregt wird,

dabei aber fühlt, daß er beim Lernenmüssen zu wenig selbstthätig ist. Wenn sich dann ein solcher Schüler bei seiner Selbsthilfe vergreift und vielleicht eher eine Elektrisiermaschine zu bauen anfängt, bevor er eine Schraube sauber zu befestigen gelernt hat, so ist ihm dies zu verzeihen, denn ähnlich so würde es derjenige Schüler machen, der ohne Anleitung das Schreiben erlernen wollte, er würde wahrscheinlich nicht mit den einfachsten Buchstabenformen beginnen. In der Hauptsache hat aber der Schüler recht, und sein Streben bestätigt unsern Grundsatz: „Die Werkstatt ist ein intensiver Anschauungsunterricht!“

Wenn wir nun wünschen, daß der Werkstattsunterricht zur Unterstützung der Physik bald ins Leben treten möge, so ist jedoch nicht zu erwarten, daß wir heute schon mit einem bestimmten Lehrplane entgegenkommen. Auch reicht die bereits vorhandene Litteratur für den Anfang vollkommen aus, der betreffende Lehrer möge nur aus den oben angeführten Werken für die Schulwerkstatt geeignete Arbeiten auswählen und für den Klassenunterricht zurechtlegen. Daß bei diesem Zurechtlegen hier und da einige Abänderungen vorgenommen werden müssen, ist nicht zu umgehen, und wenn wir uns erlauben, einige Beispiele davon zu geben, so haben wir damit nicht die Anweisungen der erwähnten Verfasser verbessern, sondern nur für einen Klassenunterricht möglich machen wollen, allerdings mit der Voraussetzung, daß vorgeschrittenere Schüler auch zu vollkommeneren Arbeiten angehalten werden sollen.

Dem Zwecke dieses Buches gemäß sind die nun folgenden Arbeiten nicht nach einem Lehrgange der Physik, sondern nach dem Arbeitsmaterial und den damit vorzunehmenden Hantierungen zusammengestellt.

Die erste Gruppe betrifft solche Arbeiten, welche aus Glas oder aus Metall oder aus beiden Materialien zugleich bestehen. Zum Teil tritt auch schon Holz auf.

Der Zerstäubungsapparat (Abb. 7) wird am einfachsten aus einem zweimal durchbohrten Korke und aus zwei in Spitzen ausgezogenen Glasröhren hergestellt, von welchem die eine in einen stumpfen Winkel gebogen ist. Vor dem Austeilen der Glasröhren

sind von sämtlichen Schülern die dreikantigen Feilen mit Terpentinöl zu benetzen, weil die Schüler letzteres anfangs leicht vergessen, sobald sie die Glasröhren in den Händen haben und dadurch ihre Feilenkanten zu schnell abnutzen. Das Behandeln der Glasröhren in der Flamme ist vor dem allgemeinen Arbeiten gut einzuprägen. Gewöhnlich halten die Schüler die Glasröhren nicht in die Spitze der Flamme, auch nicht der ruhigeren Haltung wegen mit Untergriff. Ferner vergessen sie das nötige Drehen der Röhre, und beim Ausziehen selbst nehmen sie die Röhre nicht aus der Flamme heraus, wodurch die Spitzen krumm und unbrauchbar werden. Als Korkbohrer eignet sich am besten ein 8—10 Zentim. langes und der Stärke der Glasröhre entsprechendes Stück gezogenes Messingrohr, welches an dem einen Ende scharf zu feilen ist. Das Zuschneiden des Messingrohres geschieht mit der Laubsäge, das der Glasröhren mit der dreikantigen Feile. In letzterem Falle wird nur eine Stelle der Glasröhre angefeilt und dann nach der entgegengesetzten Seite das Stück Röhre auseinandergebrochen. Das Zuschneiden beider Gegenstände geht schnell von statten, so daß es ohne großen Aufenthalt von jedem Schüler vorgenommen werden kann. Beim Austeilen der Glasröhren sowohl als auch des Messingrohres erhalten drei oder vier Schüler ein größeres Stück, wovon jeder sich seinen Anteil entnimmt. Da genaues Maß eingehalten werden muß, läßt es sich leicht so einrichten, daß der letzte Schüler wenigstens noch ein kleines Stück zum Abschneiden übrig hat.

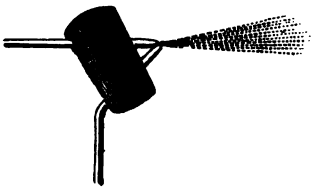


Abb. 7.

Als Repetitionsarbeit und nebenbei als Vorübung zu den Metallarbeiten kann derselbe Gegenstand auch durch eine Verbindung aus Messingblech und Messingdraht hergestellt werden (Abb. 8). Beide Glasröhren werden nur an dem einen Ende spitz ausgezogen und bleiben sonst gerade. Die 4 Zentim. langen Hülsen, in welchen die Glasröhren stecken, sind aus recht dünnem Messingblech. Sie werden nach dem Zuschneiden, wobei eine

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gewöhnliche Schere angewandt werden kann, straff über die Glasröhren gewickelt und nach dem Herausziehen der letzteren noch etwas enger zwischen den Fingern zusammengerollt. Die Hülsen brauchen nicht zusammengelötet zu werden, dagegen sollen ihre Ränder genau aneinander schließen. Um eine breitere Lötfläche zu erhalten, wird der 3 Millim. starke Drahtbügel vor dem Biegen an beiden Enden 5—8 Millim. lang flach gefeilt, nicht breit geklopft, weil dadurch die Arbeit nur unsauber wird, dann gebogen und angelötet.

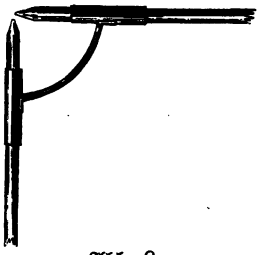


Abb. 8.

Eine recht leicht ausführbare Arbeit ist die Herstellung von Zentrifugalringen (Abb. 9). Ein Streifen von 50 Zentim. Länge und 2 Zentim. Breite, aus ganz dünnem Messingblech wird bei *b* recht genau übereinander gelötet. Durch die Lötstelle wird mit dem Durchschlag ein Loch geschlagen, wobei man als Unterlage die Hirnfläche eines aus dem Schraubstocke hervorragenden Feilholzes benutzt. Das Loch braucht nicht gleich die gehörige Weite zu haben, dieselbe wird dadurch erzielt, daß man die durch das Hindurchschlagen auf der Kehrseite entstandene Unebenheit wegfeilt. Diesem Loche genau gegenüber wird ein zweites *a* angebracht, welches etwas enger zu halten ist, als das vorige. Als Achse dient ein Stück Messingdraht, welcher etwas mehr als 2 Millim. stark sein kann. Derselbe wird gut gerade gerichtet, durch beide Löcher des Ringes hindurchgesteckt, aber nur bei *a* festgelötet. Der so fertige Apparat braucht nicht durch eine Schwungmaschine in Bewegung gesetzt zu werden. Die Zentrifugalkraft zeigt sich sehr schön, wenn man die Enden der Achse zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände nimmt, in eine drehende Bewegung versetzt und dann, ohne festzuhalten, zwischen den Fingern spielen läßt. Ein Klassenunterricht ist bei dieser Arbeit sehr leicht möglich, trotzdem das Zuschneiden der Blechstreifen

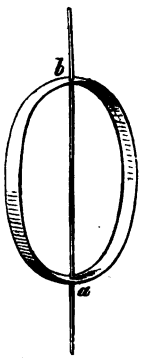


Abb. 9.

etwas mehr Zeit in Anspruch nimmt. Man braucht nur zuerst den Draht austeilen zu lassen, so können sämtliche Schüler arbeiten, während das Blech in mehreren größeren Stücken verteilt wird. Sehr schlecht wird die Arbeit, wenn der Schüler es versucht, einen etwas verbogenen Blechstreifen durch Klopfen mit dem Hammer wieder gerade richten zu wollen. Größere Stücke verbogenen Bleches walzt man mit einem runden Gegenstande auf einer glatten Unterlage, kleinere dagegen, wie z. B. Streifen, legt man zwischen zwei eiserne Lineale und klopft so mit dem Hammer darauf.

Sehr gut eben muß auch das Blechstück sein, aus welchem ein Schaufelrad gefertigt ist, welches, am oberen Ende eines Lampencylinders angebracht, durch die aufsteigende erwärmte Luft bewegt wird. Das Schaufelrad ist ganz so gestaltet, wie dasjenige, welches später zu dem Turbinenmodell gebraucht wird, nur daß es etwas größer ist und etwa 5 Zentim. Durchmesser hat. Nachdem dasselbe kreisrund zugeschnitten und genau in sechs gleiche Teile eingeteilt worden ist, werden die sechs Flügel nicht ganz bis zur Mitte mit der Schere eingeschnitten und mit der Flachzange in die nötige schräge Stellung gebracht. In der Mitte bringt man eine Vertiefung an, aber nicht mit dem Körner, sondern mit einem gut abgerundeten eisernen Stifte auf einer Bleiunterlage. Der Draht, auf dessen Spitze das Schaufelrad balanciert, ist 2 Millim. dick und wird an seinem unteren Ende durch Glühen weich gemacht, damit er sich beim Biegen der Spirale fest an den Lampencylinder anlegt. Vom Rande des Cylinders an wird das aufgerichtete Stück Draht zweimal gebogen, damit die Spitze genau über der Mitte der Rundung des Cylinders zu stehen kommt.

Zu dem Segnerschen Wasserrade, auch Reaktionsrad genannt, welches im Weinhold genau beschrieben ist, haben wir hinzuzufügen, daß es für den Schüler zweckmäßiger ist, wenn er sich dazu ein Gestell anfertigt. Der Apparat ist beim Transportieren weniger leicht dem Zerbrechen ausgesetzt, wenn die im Korke eingesetzte Stachelspitze in einer 5 Millim. weiten Vertiefung läuft. Letztere wird mit dem Zentrumbohrer bewerkstelligt und mit einem Scheibchen Messingblech ausgelegt, welches

in der Mitte eine Körnervertiefung hat. Das Gestell besteht aus einem 25—30 Millim. starkem Brett, welches 20 Zentim. lang und 15 Zentim. breit ist. Wenn man nicht über eine größere Anzahl Hobelbänke verfügen kann, ist es besser, die Bretter auf beiden Seiten abgehobelt zu beziehen. Die Sägewerke liefern übrigens die Bretter jetzt so fein, daß man, um die Ebenheit zu vervollständigen, höchstens die Ziehklinge oder Sandpapier anzuwenden braucht. Die schmalen Seiten werden an der Stoßlade gehobelt, wobei man selten beim Hobeln der Hirnseiten Späne losbrechen wird. Das Abschrägen der oberen Kanten geschieht auf der Gehrungsstoßlade. Für die aufrechte Haltung des Glascylinders dient ein 4 Millim. starker Eisendraht, welcher im Schraubstocke zweimal rechtwinkelig umgebogen wird. Genügend befestigt wird derselbe im Brette dadurch, daß man sein unteres Ende etwas breit klopft, ganz wenig mit der Feile zuspitzt und in ein nicht zu weites Loch eintreibt. Die Hammerschläge werden nicht auf den Draht, sondern auf das Brett gegeben, indem man den Draht umgekehrt in den Schraubstock spannt und das Brett oben aufsetzt. Wenn man befürchtet, daß die Schüler mit dem Lötrohre noch nicht sicher zu arbeiten verstehen, so lasse man das Verkitten des Korkes sowie des Blechringes oben mit in Weingeist aufgelöstem Siegellack vornehmen. Zuletzt wird noch alles gut abgeputzt, das Holz gebeizt, und wenn es gut wieder trocken ist, dieses sowie die Metallteile lackiert.

Einfacher wird das Segnersche Wasserrad nach Frick hergestellt. Auf der Mitte eines Brettes wird 3 Millim. starker, oben mit einer Spitze versehener Eisendraht nach obiger Angabe befestigt. Außer den umgebogenen Glasröhren wird in der Mitte des Korkes noch eine etwas weitere, oben zugeschmolzene, Glasröhre mit aufgelöstem Siegellack eingekittet.

In ähnlicher Weise kann auch das von Weinhold beschriebene Turbinenmodell befestigt werden. Die auf dem Brette angebrachte senkrechte Säule wird zur Befestigung entweder unten mit einem Zapfen versehen, welcher streng in ein entsprechendes Loch des Brettes paßt, oder die Säule wird eingezinkt, d. h. das Brett erhält einen Einschnitt, zu welchem dann der untere Teil

der Säule passend gemacht werden muß. Ein Drahtring, der durch Rundbiegen und Zusammendrehen der Drahtenden hergestellt worden ist, wird an der Säule befestigt und hat den Apparat zu halten. In der Regel sind die Lampencylinder nach oben zu etwas enger, so daß ein Hindurchgleiten durch den Ring nicht zu befürchten ist. Am oberen Ende der Achse kann eine Holzscheibe befestigt werden, damit die Wirkung des Apparates deutlicher sichtbar wird. In dem Korke unten wird ein gebogenes Glasrohr befestigt und an dieses ein Stück Gummischlauch gesteckt, damit das abfließende Wasser in ein untergestelltes Gefäß geleitet werden kann.

Wenn die Physik die verschiedenen Rollenzüge behandelt, sollte kein Schüler, ohne Selbstübungen angestellt zu haben, am Unterricht vorübergehen dürfen. Ein treffendes Beispiel hierzu lieferte eine Wahrnehmung, die vor kurzem in der Leipziger Schülerwerkstatt gemacht wurde, in welcher nebenbei gesagt, Schüler aus den verschiedensten Schulen beteiligt sind. Mehrere Rollen waren fertig, und es sollten dieselben nun zu Rollenzügen zusammengesetzt und die nötigen Gewichte dazu gegossen werden. Die Rollenzüge werden probiert und dabei kommt es vor, daß ein größerer Schüler und zwar derselbe, welcher vordem gesagt hatte: „Die Flaschenzüge haben wir schon längst gehabt", plötzlich ausruft: „Bei mir stimmt es gar nicht!" Da tritt ein jüngerer Volksschüler heran und macht ihn darauf aufmerksam, daß er für seine Gewichte eine Rolle zu viel eingeschaltet habe. Es handelte sich um die beiden Rollenzüge Abb. 10.

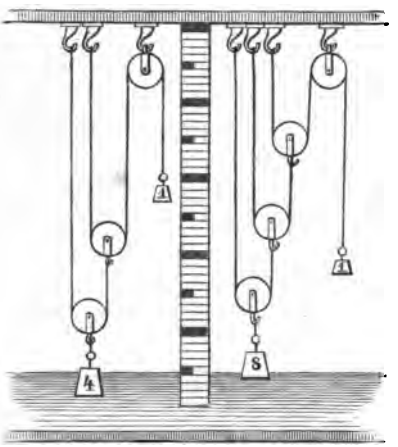


Abb. 10.

Die Rollen selbst wird man in der Werkstatt nicht anfertigen lassen, sondern man bestellt beim Drechsler lange Stücke zu-

sammenhängender Rollen, verteilt dieselben und läßt sie von den Schülern auseinander schneiden. Für gewöhnlich genügt die Größe von 4 Zentim. Durchmesser. Sollen Flaschenzüge angefertigt werden, so bestellt man noch solche von 3 und 5 Zentim. Durchmesser. Jede Rolle wird mit Feile und Sandpapier schön glatt gearbeitet; für das Loch zur Achse lasse man auf beiden Seiten die Mitte suchen und auch von beiden Seiten durchbohren. Die Scheren können je nach der Geschicklichkeit der Schüler auf verschiedene Weise hergestellt werden. Entweder läßt man, wie bei Frick angegeben ist, Holzbacken anfertigen, oder man läßt sie aus Messingdraht zusammenbiegen, wobei die Achse mit dem Lötrohre anzulöten ist, oder man nimmt 4 Zentim. breites Bandmessing und fertigt sie an, wodurch recht saubere Arbeiten erzielt werden können. Als Schnure eignet sich vorzüglich sogenannte Lotschnure, welche zwar etwas teurer als Bindfaden ist, dafür aber auch viel bequemeres Hantieren zuläßt. Endlich werden die Gewichte gegossen, und diese Arbeit kann, wenn alles gut ist, als ein Fest in der Werkstatt angesehen werden. Die Gewichte werden aus Blei hergestellt und brauchen nicht mehr als 50, 100, 200 und 400 Gramm schwer zu sein. Das Blei wird selbstverständlich für jedes Gewicht besonders abgewogen, und man nimmt eher etwas zu viel als zu wenig, weil beim Schmelzen viel verloren geht. Vor dem Schmelzen des Bleies werden die Haken aus Messingdraht gebogen und Formen zum Eingießen des Bleies hergerichtet. Zu letzteren werden kurze runde Stäbe mit Papier umwickelt, wobei das Papier nicht viel weiter überstehen soll, als zur Aufnahme des Bleies erforderlich ist. Damit beim Eingießen des Bleies sich kein Schüler verbrenne, werden die Formen in die Schraubstöcke gespannt. Daß das Schmelzen und Eingießen des Bleies in die Formen von sämtlichen Schülern zu gleicher Zeit geschehen soll, ist schwerlich zu verlangen, vielleicht übernimmt der Lehrer überhaupt die Arbeit selbst; denn die Hauptsache dabei bleibt doch das genaue Einsetzen der Henkel, das Abwiegen des Bleies und das Justieren der Gewichte. Sind dieselben zu schwer, so wird an der Bodenfläche etwas heraus-

geschnitten, sind sie dagegen zu leicht, so werden kleine Stiftchen eingeschlagen. Zuletzt werden die Gewichte schwarz lackiert, wozu schwarze Farbe mit Spirituslack angemacht wird. Ist alles gut von statten gegangen, so kommt das Zusammenstellen der Rollenzüge und das Anstellen von Versuchen an die Reihe. Hierzu ist es nötig, daß jeder Schüler eine leicht übersichtliche Zentimeterskale aus schwacher Pappe sich anfertigt (Abb. 10 *A B*), damit er das Gesetz: So viel an Kraft gewonnen wird, geht am Wege verloren, sich genau einpräge.

Durch Anführung des Stangenpendels (Abb. 11), dessen Schwingungen man nach Belieben schneller oder langsamer machen kann, soll besonders darauf hingewiesen werden, wie vorteilhaft in der Schulwerkstatt Dinge zu verwenden sind, welche für gewöhnlich andern Zwecken dienen. Als Kugel *a* dient eine sogenannte Kugelschraube, ein fast kugelförmiger hohler Metallknopf, in dessen Innerem eine Schraube eingelötet ist, welche durch Erhitzen in der Flamme entfernt werden kann. Nach diesem wird die Höhlung mit geschmolzenem Blei ausgefüllt und zu gleicher Zeit die 30 Zentim. lange Stange *b* eingelötet. Letztere besteht aus 3—4 Millim. weitem gezogenen Messingrohr, welches 10 Zentim. von der Kugel entfernt, zur Aufnahme einer Achse aus nicht gar zu schwachem Stahldraht durchbohrt wird. Die Achse wird festgelötet und zwar, weil Eisen nicht leicht hält, bei etwas starker Hitze. Für die Stange Messingrohr zu verwenden, schlagen wir deshalb vor, weil dasselbe nicht gerade gerichtet zu werden braucht und beim Durchbohren für den Schüler leichter zu bearbeiten ist als Draht. Als Gegengewicht *c* kann zwar irgend ein passender Gegenstand über die Stange geschoben werden, wir wollen jedoch, um auf eine andere Verwendung des Messingrohres hinzuweisen, folgendes Verfahren angeben. Da

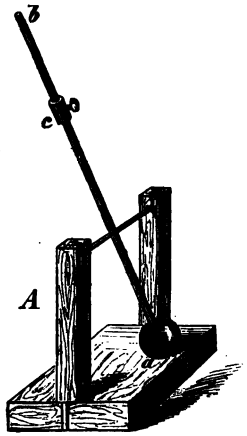


Abb. 11.

das gezogene Messingrohr in den verschiedensten Weiten zu haben ist, so läßt sich leicht solches beschaffen, welches ziemlich gut anschließend über die Stange geschoben werden kann. Außerdem wählt man noch Rohr von 1 Zentim. Weite aus und schneidet nun von beiden Stücke von 2 Zentim. Länge zu. Beide Rohrstücke werden dann konzentrisch aufgestellt und der Zwischenraum mit Blei ausgegossen. Damit das geschmolzene Blei nicht unten herausfließe, klopft man die Rohre ganz wenig in eine Holz- oder Bleiunterlage. Für die später anzubringende Schraube kann man sich die Arbeit dadurch etwas erleichtern, daß man die Rohre vorher bohrt und vor dem Eingießen durch beide Löcher einen Holzstift steckt. Nach dem Entfernen des Stiftes wird das Muttergewinde mit einer käuflichen Schraube, welche mit einem möglichst kugelähnlichen Kopfe versehen ist, eingeschnitten. Die Flächen oben und unten können nach dem Glattfeilen noch durch aufgelötete Scheiben aus Messingblech verdeckt werden. Die Anfertigung des Holzgestelles ist eine Repetitionsarbeit derjenigen, welche am Turbinenmodell vorkam. Es ist nur noch zu erwähnen, daß die Löcher zur Aufnahme der Achse, um die Reibung etwas zu mildern, Lager von gezogenem Messingrohr erhalten.

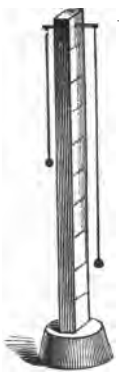


Abb. 12.

Viel einfacher sind allerdings kleine Fadenpendel (Abb. 12). Auf einem größeren Faßspunde wird eine mit einer Skala versehene Säule befestigt, oben durchbohrt und durch das entstandene Loch irgend eine Hülse gesteckt. Durch letztere wird ein Faden gezogen und an dessen beiden Enden kleine Kugeln befestigt, so daß der Faden nicht wieder herausgleiten, dagegen aber auf der Seite der Skala beliebig verlängert oder verkürzt werden kann. Solche kleine durchbohrte Kugeln sind unter der Bezeichnung Plomben stets vorrätig zu haben.

Die Schraube ohne Ende (Abb. 13) kann zwar nicht zu meßbaren Versuchen gebraucht werden, doch mag sie als Modell vollkommen genügen. Außerdem beendigen wir mit diesem Apparate die Metallarbeiten, und gehen mit ihm zu den Holzarbeiten

über. Man kann erwarten, daß ein Schüler, welcher im stande ist ein Zahnrad mit 36—72 Zähnen sauber auszuschneiden, auch zu anderen besseren Holzarbeiten Geschick entfalten wird. Das Zahnrad wird zuerst angefertigt und zwar mit der Laubsäge aus Ahorn oder Buche. Der Durchmesser beträgt 8—10 Zentim. und die Stärke des Holzes 3 Millim. Darauf wird die Schraube hergestellt. Sie besteht aus einem 6—8 Zentim. langen und 2 Zentim. weiten Stück gezogenen Messingrohres, welches mit Blei ausgefüllt und mit 3—4 Windungen Messing- oder Kupferdraht etwas schräg umwunden ist.

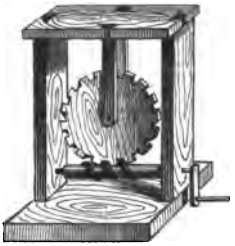


Abb. 13.

Der Draht wird recht weich gemacht und braucht nicht überall, sondern nur an beiden Enden angelötet zu werden. Beim Ausgießen mit Blei wird zugleich die Achse aus 2—3 Millim. starkem Messingdraht mit eingelötet. Damit dieselbe genau in die Mitte kommt, wird sie durch die Mitte eines kurzen Holzcylinders gesteckt, welcher denselben Durchmesser wie das Rohr im Lichten hat, und samt diesem in das Rohr hineingeschoben, so daß das Holz mit dem Rande des Rohres genau abschneidet. Das über das Holz hervorstehende Ende der Achse wird in den Schraubstock gespannt, so daß das Rohr aufrecht steht, und nun das Blei hineingegossen. Das Holz bleibt darin stecken und wird später, wie die entgegengesetzte Seite der Walze, schwarz angestrichen.

Die Walze ist nun fest genug, so daß sie in den Schraubstock gespannt werden kann, was nötig ist, um den Draht darum winden zu können. Der Draht muß hierbei gehörig lang sein, sonst läßt er sich nicht fest anziehen, auch müssen etwas mehr Windungen gemacht werden, weil etliche nicht gut gelingen werden. Die Windungen, welche zu gebrauchen sind, bringt man genau nach der Mitte und feilt nun den übrigen Draht auf beiden Seiten weg. Nur die Enden brauchen, wie schon erwähnt, angelötet zu werden. Zu dem Holzgestell benutzt man Erlenholz, aber recht gut ausgetrocknetes, damit es sich nicht wirft. Sollen

die einzelnen Teile, wie die Abbildung zeigt, gezinkt werden, so darf das Verfahren desselben nicht bloß durch Zeichnung, sondern es muß an zwei auseinander zu nehmenden, gezinkten Holzstücken zur Anschauung gebracht werden. Von Anfängern wird das Zinken oft in einer fast unbeschreiblichen Weise verkehrt angefangen und ausgeführt, auch wohl verwechselt mit dem Einzapfen, weshalb dieses Modell besonders dazu geeignet erscheint, die Begriffe Einzapfen, Zinken und auf Schwalbenschwanz schneiden zur Anschauung zu bringen. Der Schüler soll bei dieser Arbeit nichts leimen und nageln, sondern er soll seinen Apparat zu jeder Zeit auseinandernehmen und die Arbeiten daran vergleichen können. Noch ist etwas über die Befestigungsweise des Zahnrades und der Schraubenspindel zu sagen. Auf die Mitte der ersteren wird ein viereckiges Stück durchbohrtes Messingblech mit zwei ganz kleinen Schrauben befestigt, an welches die Achse aus Messingdraht vor dem Anschrauben anzulöten ist. Die Schraubenspindel erhält für ihre Achse, an den durchbohrten Seitenteilen, Lager von schwachem Messingrohr. Vor dem Hindurchstecken der Achse wird rechts, wo später die Kurbel angebracht wird, ein kleines Stück Draht zu einem Ringe gebogen und festgelötet, so daß ein Knöpfchen entsteht, welches bewirkt, daß die Achse nicht herausgezogen werden kann. Für die Kurbel wird ein kurzes, schmales Stück Bandmessing zweimal durchbohrt und in das eine Loch die Achse, dagegen in das andre der Griff aus Draht mit einem angefeilten Knöpfchen gelötet.

Wir wollen nur noch einige Holzarbeiten kurz erwähnen, über deren Anfertigungsweise aber vorläufig weiter nichts hinzufügen. Der betreffende Lehrer wird im Kreise seiner Schüler bald selbst Mittel und Wege finden, in welcher Weise er die Arbeiten erleichtern und vor allem möglich machen kann. Er trachte nicht danach, seinen Schülern das Hobeln größerer Flächen beibringen zu wollen, denn dieses Bestreben würde den Werkstattsunterricht geradezu unmöglich machen. Es ist uns hier und da entgegengehalten worden, daß der Werkstattsunterricht in bezug auf Holzarbeiten mit den einfachsten Arbeiten, mit dem Hobeln

beginnen müsse. Das sind aber eben nicht die einfachsten Arbeiten, sondern für den Schüler, der vielleicht nicht Tischler werden will, schwere Zumutungen. Dann könnte man auch noch weiter gehen und mit Robinson Bäume fällen und Bretter daraus schneiden. Betrachten wir es doch lieber als ein Geschenk der fortschreitenden Industrie, daß wir bequemes Arbeitsmaterial haben, und wenn sich der Geschäftsmann darüber freut, sollen wir es auch dürfen. Die ersten Buchbinder fanden auch noch keine Pappfabriken und buntes Papier vor, sie mußten, wenn sie Pappe haben wollten, Papierstücke übereinander kleben, wenn sie nicht Bretter vorzogen, und sich ihr Papier selbst färben. Sie verstehen diese Arbeiten heute noch, aber wem wird es einfallen, sie noch auszuüben?

Man schaffe daher für die Schulwerkstatt trockne, schwächere und stärkere Bretter an, welche schon leidlich glatt sind. Wenn größere Kästen zusammen zu setzen sind, wie z. B. zur Camera obscura, so eignet sich schwaches Fichtenholz am besten, weil es sich weniger leicht wirft. Vor allem lasse man die Schüler sich häufig an der Stoßlade und besonders an der Gehrungsstoßlade üben, denn die auf Gehrung zusammengesetzten Kästen sind für diese Zwecke haltbar genug und sehen immer sauber aus, wenn sie genau gearbeitet sind. Laubsägearbeiten, wie Wandbretter u. s. w., lasse man von größeren Schülern aus 4 Millim. starkem Holze anfertigen, damit es wenigstens brauchbare Gegenstände werden. Kleinere Schüler, welche die Laubsäge noch häufig schief halten, müssen allerdings schwächeres Holz benutzen, doch wähle man dann solche Gegenstände aus, welche mit anderem Holze, z. B. Zigarrenkistenholze, unterlegt werden können. Dadurch wird es auch diesen kleinen Knaben möglich, ihre Arbeiten selbst zusammensetzen zu können. Die zusammengeleimten Bretter werden dann, wenn sie aus der Presse kommen, ebenfalls an der Stoßlade bearbeitet, was auch von kleinen Schülern ausführbar ist. Wir haben manchmal dem Schüler einen Kasten unterstellen müssen, wenn er nicht bequem auf den Tisch reichen konnte.

Solche aus Laubsägearbeiten hergestellte Kästchen lassen sich recht gut zu dem jetzt in Aufnahme gekommenen magnetischen

Spielzeuge, welches unter dem Namen Ano-Katho bekannt ist, verwenden. Sobald der mit anderm Holze unterlegte Kasten zusammengesetzt ist, werden auf zwei gegenüberliegenden Seiten inwendig Leistchen angeleimt, damit eine Glasscheibe darauf ruhen kann. Dann werden aus Kartonpapier schräge Wände eingesetzt, so daß der Kasten nach dem Boden zu enger wird, und dieselben sowie der Boden mit Stanniol ausgeklebt. Vor dem Befestigen des Glases werden Kugeln und Figürchen aus Holunder- oder Sonnenrosenmark angefertigt, in den Kasten gelegt und die Glasscheibe aufgesetzt. Letzteres geschieht durch Aufleimen schmaler, schwacher Leistchen, die man an den Ecken auf Gehrung zugeschnitten hat. Es eignet sich nicht jedes Glas dazu, und man muß den Glaser darauf aufmerksam machen, daß er nur solches Glas verwende, welches Papierschnitzel oder sonstige Fäserchen anzieht, wenn es mit Leder oder Wolle gerieben wird. Auch die Figürchen im Kasten werden angezogen und tanzen in den wunderlichsten Bewegungen auf und ab, wenn man die Glasscheibe mit einem Stück Leder reibt. Daher der Name des Spielzeugs. Noch ist zu bemerken, daß das Glas seine Wirkung besser äußert, wenn es etwas erwärmt wird.

Wir kommen nun zu den Papparbeiten und fangen gleich mit demselben Apparate, welchen wir soeben verlassen haben, wieder an. Das magnetische Spielzeug (Ano-Katho) ist nach der vorhergehenden Beschreibung bis auf die Holzarbeiten meistens Papparbeit. Es bedarf daher an dieser Stelle nur eines entsprechenden Pappkastens von 20 Zentim. Länge, 12 Zentim. Breite und 6 Zentim. Höhe. Die Anfertigung eines solchen Kastens haben wir in unserm Handwerksbuch genau beschrieben, so daß wir eine Wiederholung wohl unterlassen können. In demselben Buche haben wir auch Anweisungen zur Herstellung der Camera obscura, besonders die Anfertigung der Hülsen zu den Linsen im I. Abschn. gegeben. Ferner findet man dort die Beschreibung des Winkelspiegels, des Kaleidoskops und des Guckkastens im letzten Abschnitte.

Wir wollen zum Schlusse nur noch erwähnen, daß sich aus Pappe recht leicht Sternräder und Getriebe anfertigen lassen.

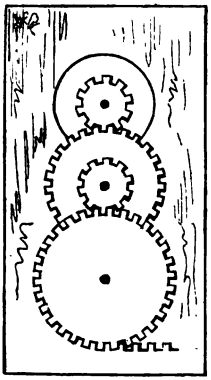


Abb. 14.

Freilich lassen sich damit keine weiteren Versuche anstellen, jedoch können sie in Bewegung gesetzt werden, wenn man dieselben auf einer Papptafel befestigt (Abb. 14). Als Achsen dienen Drähte, an welchen vorn eine Perle befestigt wird. Auf der Rückseite kann man die Drahtenden umbiegen und festsiegeln. Jedenfalls werden diese Arbeiten wie die Physik so auch das geometrische Zeichnen unterstützen, denn der Schüler steht hier gewissermaßen in der Praxis: wenn er ungenau arbeitet, geht der Apparat nicht.

Arbeiten zur Chemie.

Wie bei der Physik, denken wir uns auch den Unterricht in der Chemie so organisiert, daß von praktischen Arbeiten ausgegangen und aus den dabei gewonnenen Erfahrungen die Lehre gewonnen wird. Wir gehen also noch einen Schritt weiter als der methodisch vorgeschrittene chemische Unterricht dies thut, der aus angestellten Experimenten die Theorie entwickelt: wir wollen, daß jeder Schüler experimentiert, daß also die Werkstatt sich gestaltet zu einem kleinen Laboratorium, in welchem jeder Schüler die für seine Experimente erforderlichen Apparate wie Gasbrenner, oder wenn diesen nicht, doch wenigstens seine Spirituslampe u. dgl. vorfindet, und wo ihm die sonstwie nötigen Hilfsmittel leicht zur Hand sind.

Zu diesem auf Selbstthätigkeit gegründeten Unterricht gehört nun vor allen Dingen, daß der Schüler bei seinem Experimentieren möglichst auf eigne Füße gestellt und demnach so geführt werde, daß er nicht nur thunlichst viel manuelle Geschicklichkeit erlange, sondern auch jederzeit bereit sei, Hindernisse und Schwierigkeiten, welche sich bei seinen Experimenten entgegenstellen, mit eigner Hand zu beseitigen. Es führt dies auf verschiedene Arbeiten, die nicht speziell chemischer Natur sind, die aber darum hier ihre

Stelle finden müssen, da sie beim praktischen Unterricht in der Chemie nicht entbehrt werden können. Wir nennen zuerst

die Herstellung von Filtern.

Durch diese Arbeit werden wir für den ersten Anfang wieder in die Elementarklasse versetzt, in welchen wir das Falten in Rücksicht auf das Zeichnen und zur Vervollständigung der Raumbegriffe betrieben und beschrieben haben, denn zur Herstellung eines glatten Filters, mit dem wir beginnen, ist nur erforderlich, daß man ein kreisförmig geschnittenes Stück Fließ- oder Filtrierpapier rechtwinkelig in vier Teile faltet und dabei dafür sorgt, daß die Spitze des Filters möglichst scharf werde. Schwerer ist dagegen der nun zu beschreibende Faltenfilter, doch werden Schüler, die schon mehrere Jahre Werkstattsunterricht genossen haben, insbesondere solche, welche im Falten geübt sind, die dabei vorkommende Manipulation leicht begreifen.

Zur Herstellung des Faltenfilters bedient man sich wieder des Fließ- oder Filtrierpapiers, welches in verschiedenen Größen in den Handel kommt. Man nimmt nun je nach der Größe des Trichters, der zur Verwendung kommt, einen größern oder kleinern Bogen solchen Papiers und teilt denselben in vier gleiche Teile, so daß also von einem Bogen vier Schüler versorgt werden können. Dieser rechteckige Viertelbogen wird nun in vier gleiche Teile so gebrochen wie oben der glatte Filter. Nachdem man hierauf das Blatt bis zur Hälfte wieder entfaltet hat, bricht man, die geschlossene Seite des Blattes nach sich zugekehrt, die Kanten *ac* und *ad* (Abb. 15) so, daß sie genau auf *ab* zu liegen kommen (Abb. 16). Ist dies geschehen, so bricht man *c* und *d* zurück, so daß *ac* auf die Kante *ae* und *ad* auf die Kante *af* zu liegen kommt (Abb. 17). Hierauf wendet man das gefaltete Blatt

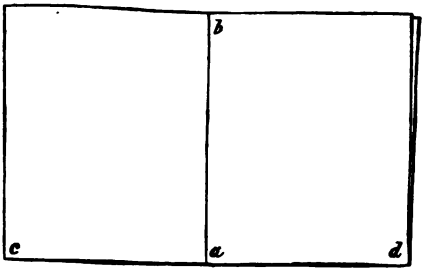


Abb. 15.

um, so daß die Teile *ce* und *df* unten liegen, und bricht sie nach oben zu so, daß sie nebeneinander kommen (Abb. 18). Wird nun endlich diese Faltform an der ursprünglichen Linie *ab* (Abb. 15) so gebrochen, daß beide Teile sich decken, jedoch in der Weise, daß die dazwischen liegende Kante *ab* sichtbar bleibt (Abb. 19), so braucht die ganze Faltform nur noch bei *d* (Abb. 20) bogenförmig abgeschnitten oder abgerissen zu werden, und der Faltenfilter ist, wenn man ihn entfaltet, zum Gebrauche fertig. Da es bei allen Filtern darauf ankommt, daß die Spitze recht scharf sei, so muß gleich von Anfang an und

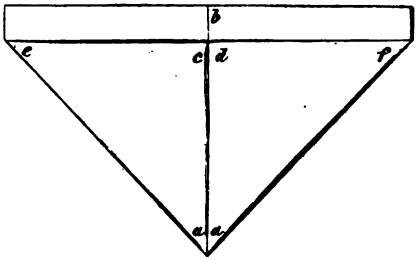


Abb. 16.

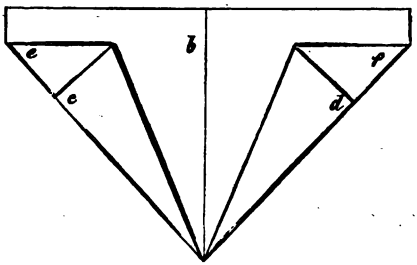


Abb. 17

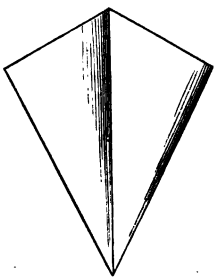


Abb. 18.

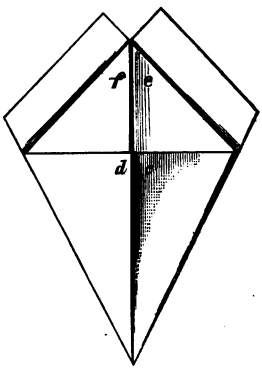


Abb. 19.

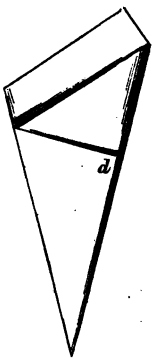


Abb. 20.

bei allen Brüchen, die zu machen sind, darauf geachtet werden, daß die Filterspitze sorgfältig erhalten bleibt.

Eine zweite, mannigfache Übungen veranlassende Arbeit besteht im

Schneiden, Biegen und Ausziehen von Glasröhren.

Wir können uns hier kurz fassen, da die bei dieser Beschäftigung vorkommenden Manipulationen in der von Professor D. Arendt herausgegebenen Schrift „Technik der Experimentalchemie" (Leipzig, Voß 1880) in ausführlicher Weise angegeben sind. Indem wir dieser Anweisung folgen, heben wir hier nur das hervor, was bei einem gemeinsamen Klassenunterrichte besonders beachtet zu werden verdient. Sei z. B. die Aufgabe gestellt, eine Spritzflasche (Abb. 21) herzustellen, so werden die meisten hierbei vorkommenden Operationen in Wirksamkeit kommen.

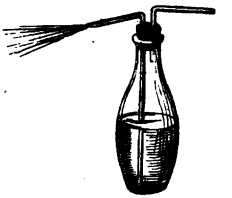


Abb. 21.

Was zunächst das Schneiden der Glasröhren anbelangt, so bedient man sich dabei einer dreikantigen Feile, faßt die Röhre so, daß man mit dem Daumen die Schnittstelle markiert, setzt die Feile dicht neben dem Daumen scharf ein und macht damit, nachdem man sie mit Wasser oder noch besser mit Terpentin befeuchtet hat, einen Schnitt um etwa den dritten Teil des Röhrenumfanges, bei Röhren mit größerem Durchmesser um den halben Umfang herum und biegt dann die Röhre, nachdem man sie kurz am Feilstriche angefaßt hat, nach unten, worauf sie glatt abspringt. Sind weitere Röhren unregelmäßig abgebrochen, haben sie sogar Sprünge, so können Schüler, die schneller als andere mit ihrer Arbeit fertig geworden sind, die Herrichtung derselben als Episodenarbeit bekommen. Was die Arbeit selbst anbelangt, so kann man hier wohl auch die Feile anwenden, aber da der Schnitt doch möglichst nahe an der abgebrochenen Stelle erfolgen und beim Umbiegen diese angefaßt werden muß, so empfiehlt es sich, um etwaigen Verwundungen vorzubeugen, daß sich der Schüler der Sprengkohle bedient, die man käuflich beziehen kann. Dieselbe

besteht aus einer Mischung von Kohlenpulver und Harz, hat die Form eines Bleistiftes und brennt, wenn man sie zum Glühen erhitzt hat und Luft darauf bläst, mit dem zugespitzten Ende weiter. Hat die Glasröhre am Ende einen Sprung, so hält man die glühende Kohle einige Millimeter daneben in der Richtung, in welcher man den Sprung fortführen will, und bläst stark mit dem Munde. Hat sich nun der Sprung bis zur Kohlenspitze fortgesetzt, so rückt man unter fortwährendem Blasen immer weiter, bis der Sprung um das ganze Rohr geführt ist. Ist kein Sprung vorhanden, so macht man einen scharfen Feilschnitt und verlängert denselben mit der Sprengkohle in der eben beschriebenen Weise.

Ist inzwischen die gemeinsame Klassenarbeit so weit vorgeschritten, daß die Glasröhren die erforderliche Länge haben, hat der eine oder andre Schüler einige Unebenheiten am Rande mit einer guten Feile noch beseitigt, so geht man jetzt zum Biegen derjenigen Röhre über, welche zum Einblasen der Luft dient. Es zündet jeder Schüler seine Gas- oder Spiritusflamme an und hält nun die Röhre an der zu biegenden Stelle horizontal so in die Flamme, daß sie von dem leuchtenden Teile derselben ganz eingehüllt wird, wobei man möglichst jeden Luftzug vermeidet. Die Glasröhre berußt rasch, kommt zum Glühen und biegt sich, wenn man sie an dem kurzen Ende angefaßt hat, durch das Gewicht des freien Endes schön und regelmäßig, so daß sie in dem Winkel keine Einfaltung erhält, auch wenn man, um die rechte Biegung zustande zu bringen, mit der Hand noch etwas nachhilft. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird diese Übung aber nicht auf das erste Mal gelingen, indem bei dem einen oder dem andern Schüler in der innern Biegung eine Einfaltung entstanden ist. Nehmen wir nun an, daß nach einiger Zeit alle Schüler die Biegung ihrer Röhre in zufriedenstellender Weise ausgeführt haben, so könnte jetzt zum Biegen der Ausflußröhre vorgeschritten werden, wenn es nicht zweckmäßiger wäre, dieselbe erst mit der Spitze zu versehen und die Röhre erst dann zu biegen, wenn diese in befriedigender Weise gelungen ist. Die Spitze wird durch Ausziehen der Glasröhre hergestellt. Zu diesem Behufe muß die Ausflußröhre reichlich einen Dezimeter länger sein, als

die Abbildung angibt, wenigstens so lang, daß man sie mit einer Hand bequem anfassen kann. Man hält hierauf die Röhre an der zu biegenden Stelle in die Gas- oder Spiritusflamme, aber mit Untergriff und nicht wie Abb. 22 zeigt, mit Obergriff. Man läßt das Rohr so lange in der Flamme, indem man dasselbe zwischen den drei ersten Fingern beider Hände fortwährend und ruhig um seine Achse dreht, bis es vollkommen erweicht ist und sich leicht biegt. Geschieht dies, so entfernt man es rasch aus der Flamme und zieht es unter fortgesetztem Drehen sicher aus, wobei jedoch dafür zu sorgen ist, daß die Achsen der beiden ausgezogenen Teile genau eine gerade Linie bilden, weil man sonst schiefe Spitzen erhält. Nach dem Erkalten schneidet man den ausgezogenen Teil an der gewünschten Stelle mit der Feile geschickt ein, bricht in der oben beschriebenen Weise ab, feilt, wenn es nötig sein sollte, hervorstehende Spitzen sauber ab und schmilzt in der Flamme um. Ist die Röhre so weit fertig, so kann sie umgebogen werden, und es ermangelt zur Fertigstellung der Spritzflasche nur noch, die Glasröhren durch den Kork hindurchzuführen. Es führt dies auf eine Besprechung über

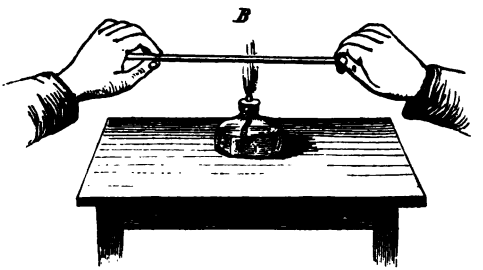


Abb. 22.

die Stöpsel.

Es gibt verschiedene Stöpsel, solche aus Glas, aus Kautschuck, aus Kork u. dgl. Für die von uns begonnene Arbeit reicht ein Korkstöpsel aus, doch wähle man einen solchen aus möglichst gleichmäßigem, nicht porösem, weichen Material. Wenn der Versuch mit der Spritzflasche gelingen soll, so muß der Kork luftdicht schließen. Daher empfiehlt es sich, denselben erst etwas

zu drücken, sei es mit einer Korkpresse oder Korkzange, wie diese zu Händen sind, oder indem man auf den Kork so lange schlägt, bis er weich geworden und gut in der Öffnung sitzt. Sollte es nicht gelingen einen passenden Kork zu finden, so kann man sich auch durch Schneiden des Korkes helfen, was durch jedes gewöhnliche gut geschärfte Messer mit dünner Klinge bewerkstelligt werden kann, nur muß man dasselbe mehr ziehend als drückend handhaben. Hat man größere Korke passend zu machen, so kann man sich auch der Feile bedienen. Die Korkfeile hat eine rauhere und eine feinere Seite. Man beginnt die Arbeit mit ersterer und endigt mit letzterer. Schwieriger ist es, zwei oder mehrere Löcher durch einen Kork so zu bohren, daß dieselben völlig parallel gehen. Wir bedürfen deren zwei und schreiten dazu, das erste Loch zu bohren, indem wir uns dabei eines Korkbohrers oder noch einfacher eines Stückes gezogenen Messingrohres, dessen Schneide gefeilt worden ist, bedienen. Man hat hierbei zu beachten, daß der Bohrer ganz senkrecht geführt wird, da es sonst unmöglich ist, die andere Öffnung parallel zu führen. Bei Herstellung der letztern dreht man den Bohrer erst nur ein kleines Stückchen ein, so daß er im Korke stecken bleibt, und überzeugt sich durch Visieren von der richtigen Stellung. Hierauf kann das Bohren beginnen, doch hat man während dessen sorgfältig darauf zu achten, daß der Bohrer nicht nach der einen oder andern Seite hinübergedrückt wird. Sind beide Öffnungen hergestellt, so muß man zusehen, daß die Röhren gut hineinpassen. Sie dürfen nicht zu leicht hineingehen, gehen sie aber zu streng, so muß man sie mit etwas Wasser oder Öl befeuchten und sie während des Einsetzens immer nach derselben Richtung drehen, doch hüte man sich dabei vor Verletzung, da dünnwandige Röhren bei zu starkem Drucke leicht zerbrechen.

Wenn nicht bei Herstellung der Spritzflasche, so wird es sich bei Herrichtung andrer Apparate, zum Beispiel bei Anfertigung von Gasentwickelungsflaschen wohl nötig machen, daß die Schüler auch mit Kautschukstöpseln umzugehen haben, weswegen auch hierüber einige Worte zu sagen sind. Die Kautschukstöpsel haben den großen Vorzug vor den Korkstöpseln, daß sie verhältnis-

mäßig viel stärker zusammengedrückt werden können ohne undicht zu werden, und daß sie deshalb viel länger dicht schließen als Kork- oder Glasstöpsel. Sollen sie durchbohrt werden, so kann man sich ebenfalls der oben angegebenen Werkzeuge bedienen, tauche dieselben jedoch zuvor in Kalilauge, wobei man sich nur zu hüten hat, diese Lauge unter die Fingernägel dringen zu lassen, da man dies bald schmerzhaft empfinden würde. Soll schließlich noch ein Wort über die Glasstöpsel gesagt werden, so wird, wenn nicht die ganze Klasse, so doch sicher der eine oder andre Schüler praktische Anweisung darüber empfangen müssen, wie dieselben zu behandeln sind. Glasstöpsel müssen, wenn sie gut sein sollen, sorgfältig geschliffen sein, was man daran erkennt, daß sie, wenn man sie naß einsetzt, völlig gleichmäßig schließen und im Halse nicht wackeln. Schließt nun ein Stöpsel mangelhaft, so hat man ihn naß mit Feuersteinpulver oder Schmirgel zu schleifen und zwar in der Weise, daß man ihn mit der Hand so lange hin- und herdreht bis der Zweck erreicht ist. Man faßt die Flasche mit der linken Hand, den mit nassem Schmirgel bestrichenen Stöpsel mit der rechten, drückt ihn gelinde in den Hals und dreht diesen 90° erst von rechts nach links und dann ebensoviel von links nach rechts. In dieser Weise wechselt man fortwährend mit Rechts- und Linksdrehen ab, wobei man vor jedem Wechsel ein wenig lüftet und dadurch neben der drehenden Bewegung auch noch eine schiebende bewerkstelligt.

Indem wir hiermit diese Arbeit verlassen, wenden wir uns solchen zu, welche den chemischen Unterricht nicht nur unterstützen, sondern so beschaffen sind, daß sie zeitweilig geradezu an die Stelle des Unterrichts treten können. Dieselben sind von der Art, daß die zu sammelnden chemischen Erfahrungen nicht nur durch das Auge, wie beim Anschauen von Experimenten, gewonnen werden, sondern so, daß die Schüler selbst und zwar nicht bloß durch geistige, sondern auch durch körperliche Bethätigung am Unterrichte beteiligt sind.

Es kann jedoch nicht erwartet werden, daß hierfür ein vollständig entwickelter Plan vorgelegt werde. Ein solcher wird von der Methodik des chemischen Unterrichts, nicht aber von einer

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Schrift zu erwarten sein, welche nur die Handhabung des praktischen Unterrichts zeigen will und auch hierfür nur Bruchteile darzubieten vermag. Wir müssen uns hier wie oben bei der Mineralogie mit einigen Andeutungen begnügen, indem wir zuvörderst auf die bereits oben citierte Schrift des Professor Arendt verweisen, der dort eine Reihe sorgfältig überlegter Versuche angibt, die nach des Verfassers Ansicht und nach unserer eignen Erfahrung schon in unteren und mittleren Schulklassen angestellt werden können. Diese Versuche sind so beschaffen, daß die meisten derselben, wenn für die erforderlichen Apparate gesorgt wird, nicht bloß vom Lehrer sondern von der ganzen Klasse angestellt werden können. Dasselbe würde der Fall sein, wenn für obere Klassen, also für solche, welche bereits in der Mineralogie so gearbeitet haben wie oben angegeben worden ist, Aufgaben aus der chemischen Technologie gegeben würden, oder, wenn sich die Klasse das Ziel setzte, eine Reihe von Elementen, von Oxyden, Salzen u. dgl. herzustellen. Es dürfte kaum zu bezweifeln sein, daß erst ein so erteilter chemischer Werkstattsunterricht die rechte Unterlage für den theoretischen Chemieunterricht gewährt. Sollte es daher hier und da an dem rechten Interesse für diesen Unterrichtszweig gefehlt haben, sollte es vorkommen, daß die Schüler, die in den übrigen Disziplinen zu den guten gehören, in der Chemie nicht recht fortkommen, so mag dann der von uns angegebene Weg einer näheren Prüfung unterzogen werden.

3. Arbeiten zur Geographie.

Als wir die Arbeiten für die Heimatskunde und Geographie der Elementarschule abschlossen, hatte sich das Kartenzeichnen bereits so weit entwickelt, daß es schien, als könnte es die übrigen früher ausgeübten Thätigkeiten, wie z. B. das Flächenausschneiden und Legen derselben, entbehrlich machen. Das Stäbchen- oder Flächenlegen ist aber niemals ein sogenannter Notnagel gewesen und etwa nur deshalb ausgeübt worden, weil das Zeichnen noch keine genügenden Fortschritte gemacht hatte, wir haben vielmehr gesehen, ganz besonders beim Einüben der Lage der Länder

zu einander, daß es eine gleichberechtigte, durch nichts zu ersetzende Stellung einnimmt. Der Schüler im vierten oder fünften Schuljahr hat das Legen zwar nicht mehr dazu nötig, die Lage der Länder nach den Himmelsgegenden zu bestimmen, aber wenn er sich eine bewegliche Karte z. B. von Deutschland oder dem preußischen Staat anfertigt, die Länder oder Provinzen ausschneidet und wiederholt zusammensetzt, wird er mehr gewinnen, als wenn er die Karte nur zeichnet. Die charakteristische Form einer Provinz tritt viel deutlicher hervor, wenn sie frei dasteht, als wenn sie noch mit andern zusammenhängt. So können auch verschiedene Abwechselungen in das Legen gebracht werden. Geschieht es z. B. nach einer Flußrichtung, so werden nur diejenigen Länder oder Provinzen gelegt, durch welche der betreffende Fluß geht, und ebenso ist zu verfahren, wenn eingeprägt werden soll, durch welche Provinzen eine Eisenbahnlinie führt. Ein andres Mal wird ein Gebirgszug berücksichtigt oder nur diejenigen Provinzen, welche an der West- oder Südgrenze liegen u. s. w. Kurz, bis zu einem gewissen Alter sollten die Schüler den geographischen Legekasten bei der Hand haben, wie der Kindergarten und die Elementarschule den Baukasten.

Der geographische Legekasten

soll in der Schulwerkstatt angefertigt werden, denn diejenigen Legekästen, welche man unter dem Namen „geographische Spiele“ zu kaufen bekommt, sind für Einführung in den Schulen nicht zu empfehlen, teils weil sie zu teuer sind, teils aber auch weil die Karten zu viel enthalten. Zuerst wird die Karte angefertigt. Der Lehrer wählt sich eine passende Karte aus und vereinfacht dieselbe in der Weise, wie auf Seite 249 und 250 angegeben ist. Da die Schüler des vierten oder fünften Schuljahres noch kein Gradnetz kennen, so zeichnen sie ihre Karte auf stigmographisches Papier mit 2 Zentim. Punktweite oder auf entsprechendes Netzpapier. Der Lehrer diktiert wieder Strich für Strich nach der oben angegebenen Weise und sieht darauf, daß kein Schüler zurück bleibt. Einige Nachträge lassen sich auch später, wenn die Karte

bereits zerschnitten ist, noch anbringen. Eine Karte, wie z. B. eine solche von Deutschland, hat schon eine ziemliche Größe, und es möchte daher manchem Schüler nicht gut gelingen, dieselbe fehlerfrei aufzuziehen. Deshalb ist es besser, die Karte genau nach den Grenzen vorher auseinander zu schneiden und dann dieselbe stückweise aufzukleben. Die Pappe braucht nur einen Millim. stark zu sein und wird auf der Rückseite, damit sie sich nicht wirft, mit Papier überzogen, welches dieselbe Stärke haben muß wie das zur Karte. Die überstehende Pappe kann, wenn die Schüler mit dem Messer noch nicht recht hantieren können, mit der Schere abgeschnitten werden. Das Kolorit wird erst jetzt gegeben und am zweckmäßigsten Flächenkolorit, weil hierbei selbst die ungeschickteren Schüler kaum etwas verderben können.

Für diese bewegliche Landkarte fertigen sich die Schüler Pappkästen an, welche, mit geritzten Kanten und übergreifendem Deckel hergestellt, für diesen Zweck genügen. Der Deckel bekommt ein Schild mit dem Namen des Schülers.

Das Kartenzeichnen.

Wir gehen nun zum Kartenzeichnen über und müssen vorher bemerken, daß nicht nur die vorstehende Arbeit uns veranlaßt, dasselbe jetzt mit unter die Werkstattsarbeiten aufzunehmen, sondern auch weil die früher in der Elementarschule begonnene Herstellungsweise der Kartenbilder fortgesetzt sein will. Welche Hilfsmittel der geographische Unterricht für das Einprägen sonst noch in Anspruch nimmt, ob er sich mit oder ohne Kartenzeichnen aus dem Gedächtnis behilft, ob der Globus zuerst oder die Wandkarte beim Unterricht zu benutzen ist, dies zu behandeln ist nicht unsre Aufgabe. Wir wollen nur eine Anweisung geben, nach welcher der Schüler sein Kartenbild möglichst sauber ausführen und neben der richtigen Wiedergabe auch seine Fertigkeiten im Zeichnen, Kolorieren und Schreiben der Ortsnamen vervollkommnen soll. Der Hauptzweck des Kartenzeichnens ist allerdings der, daß der Lehrer ein Urteil darüber gewinnt, wie der Schüler den geographischen Stoff aufgefaßt hat. Das Kartenbild soll aber auch möglichst schön ausgeführt sein, ebenso wie von jeder schriftlichen

Arbeit verlangt wird, daß sie nicht nur dem Inhalt, sondern auch der Form nach gefalle. Das Kartenzeichnen der Werkstatt steht demnach in demselben Verhältnis zur Geographie, wie der Schreibunterricht zum Sprachunterricht. Daß der Geographielehrer das Kartenzeichnen selbst leiten will, ist wünschenswert, ändert aber an der Sache nichts, denn dasselbe thut der Lehrer der Physik, wenn er mit seinen Schülern auf einige Zeit in die Werkstatt geht und Apparate bauen läßt. Wenn eine Karte von der Größe zu zeichnen ist, daß sie als Unterlage ein Zeichenbrett verlangt, wird der Geographielehrer vielleicht auch das gewöhnliche Lehrzimmer verlassen und mit seinen Schülern in den Zeichensaal gehen.

Daß das Kartenzeichnen als Werkstattsarbeit auch noch in den Oberklassen fortgesetzt werden soll, wollen wir nicht behaupten, denn dort muß die technische Fertigkeit so weit erworben sein, daß die Karte als Hausaufgabe gegeben werden kann. Der Schüler einer untern Klasse aber muß eine Anweisung für das Kartenzeichnen erhalten, denn es darf keine Hausaufgabe verlangt werden, wenn nicht vorher das dazu Nötige in der Schule gelernt worden ist.

Das Kartenzeichnen, als Klassenunterricht betrieben, gewährt außerdem noch den Vorteil, daß die Schüler angeleitet werden, auch in dieser Disziplin wenigstens äußerlich gleichmäßige Arbeiten abzuliefern. Wie gleichmäßig sind z. B. die eingelieferten Arbeitshefte gehalten und wie ungleichmäßig dagegen oft die als Hausaufgabe gefertigten Landkarten. Keine ist der andern ähnlich. Die Papiergrößen sind verschieden; manche sind koloriert, andre wieder nicht; der eine Schüler hat das Kartenbild nach dieser, der andre nach jener Projektion gearbeitet, kurz, es drängt sich beim Anblick solcher geographischen Arbeiten der Vergleich auf: welchen Eindruck müßten die abgelieferten deutschen Aufsätze machen, wenn die einen mit Bleistift und die andern mit verschiedenfarbigen Tinten geschrieben wären.

Als Beispiel solcher durch Klassenunterricht angefertigter Karten geben wir Abb. 1 die Karte zu Mose- und der Richterzeit. Sie würde auch für die Zeit der Könige und für das

Karte von Palästina.

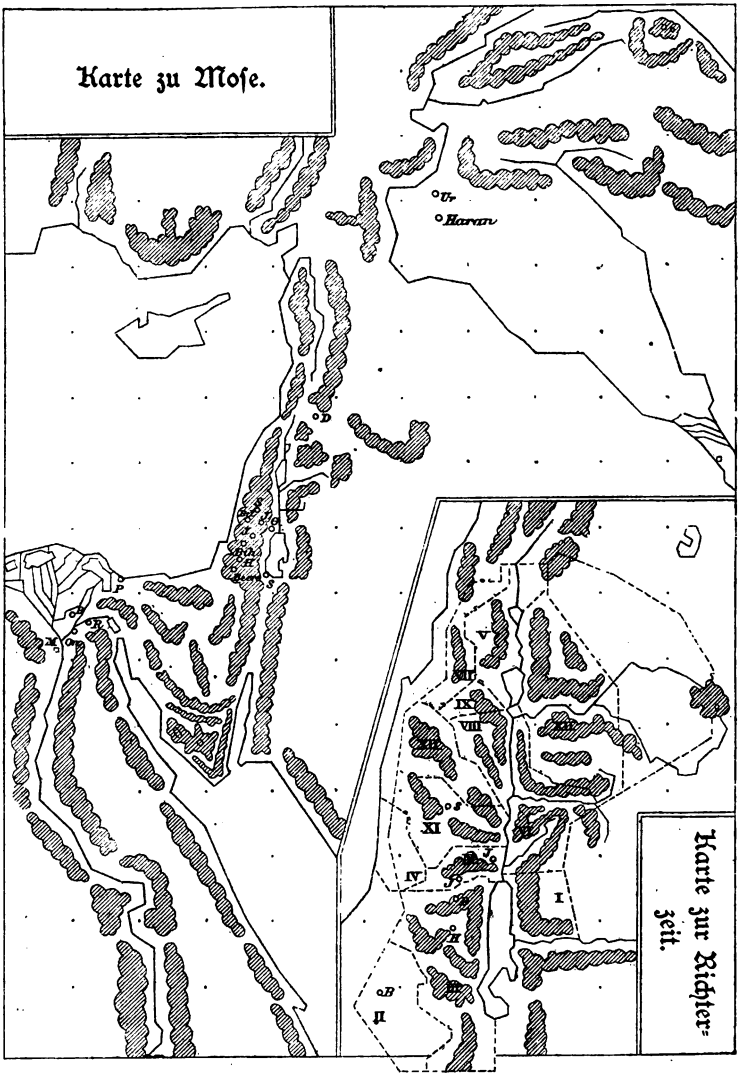


Abb. 1.

Leben Jesu brauchbar sein. Auf jeden Fall ist sie von Schülern angefertigt worden, welche eben die Elementarschule verlassen hatten. Die Karte wurde vom Lehrer diktiert und fast von sämtlichen Schülern gleichmäßig ausgeführt. Einige wenige Schüler, welche beim Zeichnen noch Fehler machten, waren zu Ostern erst in die Schule eingetreten und hatten also die Vorübungen nicht mitgemacht, das stigmographische Zeichnen war ihnen überhaupt fremd. Die nächste Karte gelang ihnen schon besser, und in der Mitte des Schuljahres hatten sie alle Schwierigkeiten überwunden.

Sehen wir uns jetzt das Kartenbild (Abb. 1) an. Auf den ersten Blick wird man kaum merken, daß es vereinfacht oder sozusagen schematisiert ist, jedoch bei genauerer Besichtigung der Meeresküsten und Flußläufe wird man finden, daß das ganze Kartenbild aus lauter geraden Strichen zusammengesetzt ist. Nur die Bodenerhebungen sind durch Bogenlinien angedeutet. Wir meinen nun, der Schüler soll dazu angeleitet werden, daß er seine Landkarten stets, auch in den Oberklassen, wo er selbständig arbeitet, in dieser Manier zeichne. Jeder gerade Strich gibt eine bestimmte Richtung an, dagegen sind die krummen Linien auf Landkarten stets willkürlich. Ein geübter Kartenzeichner sagte: „Und wenn ein Kreis in der Karte vorkäme, ich würde ihn aus geraden Strichen zusammensetzen;“ dann fügte er hinzu: „Die Linien runden sich durch das Kolorieren genug ab.“ Er hatte recht, denn die Grenzen auf den gewöhnlichen Landkarten sind ja erst durch das Übertragen und Verkleinern einer größern Karte krummlinig geworden. Daher sind auch die Grenzen eines Landes um so ungenauer, jemehr die betreffende Karte verkleinert wurde, und deshalb hat es nichts weiter auf sich, wenn der Schüler beim Kopieren einer Karte aus dem Atlas nur die Hauptrichtungen der nun einmal ungenauen Grenze angibt.

Da wir einmal beim Kopieren von gedruckten Landkarten stehen, mögen noch einige hierauf bezügliche Bemerkungen gestattet sein. So muß es als ein oberflächliches Arbeiten bezeichnet werden, wenn Schüler der oberen Klasse beim Abzeichnen von Karten nur das auf dem Original befindliche Gradnetz benutzen. In

dieser Weise arbeitet kein Kartenzeichner von Beruf, umsoweniger sollte es derjenige thun, der noch wenig Übung hat. Abb. 2 stellt die Ecke eines Blattes mit Gradnetz vor, auf welchem die Grade von 5 zu 5 ausgezogen, dagegen die dazwischen liegenden Grade durch abwechselnde schwarz und weiße Felder am Rande der Karte angedeutet sind. Ehe der Kartograph zu zeichnen beginnt, zieht er sich diese zwischenliegenden Grade auf dem Original sowohl als auch auf seinem Zeichenbogen aus. Ohne diese Vorbereitung wäre er nicht im stande, die Originalkarte genau übertragen zu können. Wird dann die Karte für den Druck vorbereitet, so werden die besagten zwischenliegenden Grade wieder weggelassen, weil das enge Drahtnetz das deutliche Kartenlesen nur hindern würde. Diese schwarz und weißen Felder am Rande der Landkarte werden noch viel zu wenig beachtet, und es ist vorgekommen, daß ein Schüler von 15 Jahren, der sonst sehr gute Karten lieferte, diese Felder für eine bei Landkarten gebräuchliche Ausschmückung ansah.

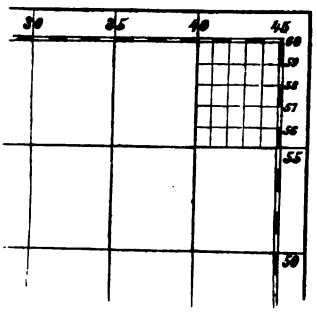


Abb. 2.

Nach dieser Abschweifung wenden wir uns wieder dem Kartenzeichnen der Schüler des vierten Schuljahres zu.

Der Unterricht verlangt eine Karte, zunächst für die Geschichte zu Mose, die an der Hand der Geschichte zu erweitern ist. Diese Karte wird noch diktiert, denn da das Kartenzeichnen erst erlernt werden soll, kann sie der Lehrer noch nicht als Hausaufgabe geben. Zunächst hat der Lehrer eine Karte auszuwählen und für das Diktieren einzurichten. Da sich aber nur bestimmte Punkte und Linien diktieren lassen, so muß die Karte in bestimmbare Punkte zerlegt werden. Jeder Punkt ist vom Schüler an eine bestimmte Stelle zu bringen und dieses ist nur auf einem Liniennetz, resp. stigmographischem Blatte möglich. Jede gedruckte Karte ist zwar mit einem Liniennetz zu versehen, dasselbe ist aber ein Gradnetz, welches die Schüler auf dieser Stufe noch nicht ver-

stehen und worüber sie erst später mit Hilfe der astronomischen Geographie Klarheit erlangen können. Das Zeichenblatt der Schüler, mag es ein stigmographisches oder ein mit Liniennetz versehenes sein, hat 2 Zentim. Punkt- resp. Linienweite. Mit diesem Liniennetz ist nun auch die gedruckte Karte zu versehen, ehe sie kopiert werden kann, wobei darauf zu achten ist, daß sich die charakteristischen Punkte der Grenzen und Flüsse demselben genau anbequemen. Letzteres macht oft einige Schwierigkeiten, besonders dann, wenn man den Schülern das Nachzeichnen möglichst leicht und deutlich machen will. Folgendes Verfahren hat sich stets am besten bewährt und verschafft den Vorzug, daß die gedruckte Karte für anderweitigen Gebrauch nicht verdorben wird. Die Karte wird zuerst durchgezeichnet und zwar am wohlfeilsten auf ein mit Petroleum getränktes Blatt Konzeptpapier. Die Striche mache man nicht zu stark, damit das Vereinfachen der Grenzen später deutlich hervortrete. Hierauf fertigt man sich ein Netzblatt von 2 Zentim. Punkt- oder Linienweite an, auf welchem die Punkte resp. Linien recht kräftig gezeichnet sind, und rückt darauf die Durchzeichnung, welche zugleich durchsichtig ist, so lange herum, bis möglichst alle Punkte, die man später diktieren will, vom Netz gedeckt werden. Beide Blätter werden nun unverrückbar, am besten mit Kopierzwecken, aufeinander befestigt und das durchscheinende Liniennetz mit Bleistift und Lineal aufgezeichnet. Jetzt hat die Durchzeichnung das gewünschte, dem Zeichenblatt der Schüler entsprechende Liniennetz, und kann dieselbe nun für das Diktieren vereinfacht werden. Der Lehrer hat die Wahl, seine Vorlage für vorgeschrittenere oder für weniger befähigte Schüler einzurichten, je nachdem er mehr oder weniger charakteristische Punkte darauf hervorhebt.

Als Beispiel einer solchen Vereinfachung mag die Karte (Abb. 3) des Königreichs Sachsen dienen. Für das Diktieren derselben sind 52 bestimmbare Punkte angenommen worden, welche durch 51 Linien miteinander verbunden sind. Sie konnten um das Doppelte oder Dreifache vermehrt, aber auch um ebensoviel vermindert werden, und bekanntlich wird auf dem Globus oder auf der Karte von Europa das Königreich Sachsen als ein recht-

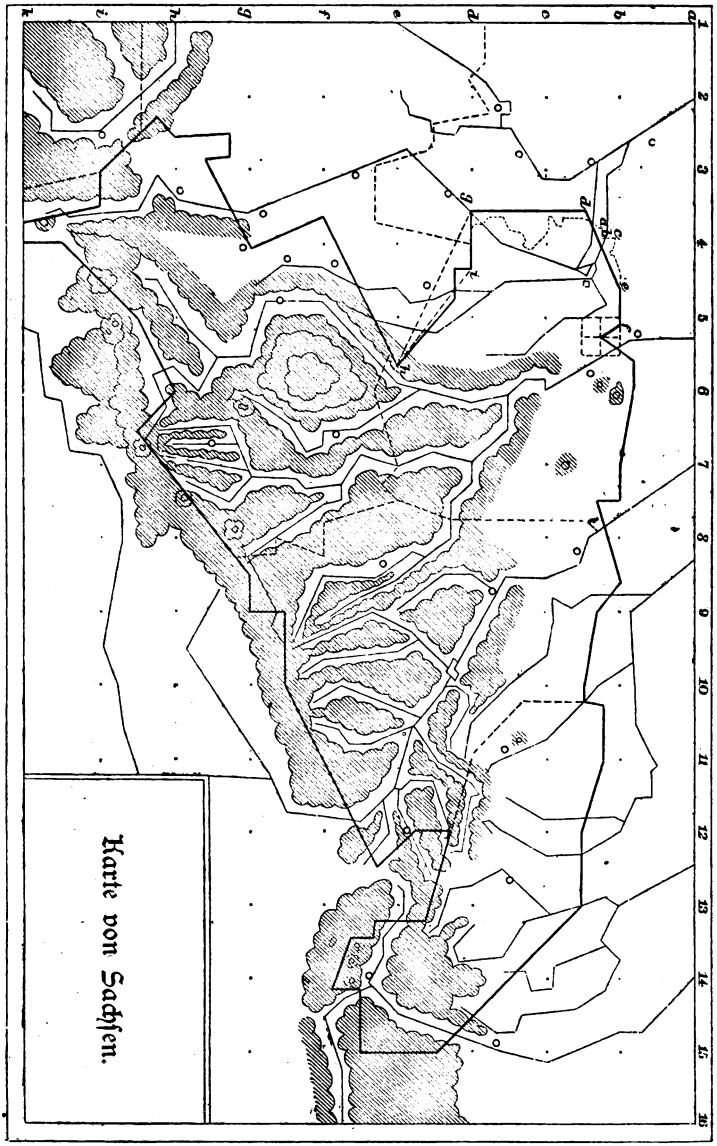


Abb. 3.

winkeliges Dreieck angesehen, in dessen rechtem Winkel Leipzig liegt und dessen Hypotenuse das Erzgebirge bildet.

Die größte Vereinfachung genügt, wenn es sich darum handelt, die charakteristische Form durch eine Zeichnung nach dem Gedächtnis zu entwerfen, sie genügt aber umsoweniger, je mehr der Unterricht fortschreitet und Flüsse, Ortschaften u. s. w. einzutragen sind. Ehe die Karte Abb. 3 gezeichnet wurde, genügte den Schülern die Dreiecksform, später, als bei Gelegenheit eines Spazierganges nach der Landesgrenze der rechte Winkel *a b c* (Abb. 3) bei Breitenfeld, nordwestlich von Leipzig, abgelaufen wurde, gelangten sie zu der Einsicht, daß die Grenze eines Landes doch nicht so einfach sei. Vorher hatten sie, nach der Bestimmung: „Leipzig liegt im rechten Winkel des Dreiecks," sich eingebildet, der eine Schenkel des Winkels müsse vom Scheitelpunkt aus nach Süden und der andere nach Norden verlaufen, und nun fanden sie die Sache umgekehrt. Auf die Frage, ob wir die Karte von Sachsen nun richtig zeichnen wollen, erfolgte von seiten der Schüler natürlich ein allgemeines Ja, aber bald sahen sie ihre Ohnmacht ein. Als die Wandkarte von Sachsen vorgezeigt und der Winkel *a b c* aufgesucht wurde, galt ihnen diese charakteristische Stelle der Grenze als ein Beispiel für die übrigen. Sie mußten sich jetzt sagen, daß jeder Punkt der Grenze wiedergegeben zu werden verdient, aber da das jetzt nicht möglich sei, eine Vereinfachung der Grenze willkommen erscheine. Die 51 Striche genügten ihnen, aber sie zeichneten sie nicht gedankenlos, sondern mit Verständnis und mit dem Bewußtsein, daß noch vollkommnere Zeichnungen möglich sind.

Die punktierte Grenze westlich von Leipzig (Abb. 3) zeigt, wie eine Grenze genauer zu zeichnen, dagegen die beiden punktierten Linien *g h* und *i h* südlich, nach Altenburg zu, wie eine solche zu vereinfachen sei. Wir halten uns jedoch an das gegebene Kartenbild und kommandieren: Suchet den Mittelpunkt in dem Quadrate 3—4 und *c d* auf; setzt einen Punkt in die Mitte zwischen 4 und 5 auf der Linie *b*; zieht den Strich *d e*; zieht den Strich *e f* bis zum Punkt 5 auf der Linie *b*. Etwas umständlicher zu finden sind die beiden nächsten Punkte: z. B. zieht einen

Strich in der Richtung von *f* nach dem Mittelpunkte des Quadrats *b c* und 5—6 bis zur Hälfte; sucht den Mittelpunkt zwischen 5 und 6 auf der Linie *b* und setzt senkrecht darüber einen Punkt, einen halben Zentim. hoch u. s. f. Sobald die Grenzen gezeichnet sind, werden die Striche für Flüsse in derselben Weise kommandiert. Die Ortschaften können vor dem Fixieren auch gelegt werden, z. B. nach den Hauptorten, nach den Flußrichrichtungen, nach den Kreishauptmannschaften u. s. w. Die Gebirge werden als Hochebenen in das Flußnetz mit flachen Bogen eingezeichnet. Die Thäler ergeben sich hiernach von selbst und auch die Abdachung nach Nord, sowie der steile Abfall des Erzgebirges in Böhmen kann in dieser leicht ausführbaren Manier angedeutet werden. Mit den Arbeiten für die Bodenerhebungen werden wir uns noch später beschäftigen, dagegen soll jetzt

das Kolorit für Landkarten

einer eingehenden Besprechung unterworfen werden.

Durch das Kolorieren oder Ausmalen soll die gezeichnete Karte vor allen Dingen an Übersichtlichkeit gewinnen, es soll dabei aber auch eine harmonische Farbenzusammenstellung beobachtet werden, welche zu ermöglichen um so schwieriger wird, je mehr verschiedene Farben in Anwendung kommen. Es ist zwar nicht nötig für jedes Land, z. B. des Deutschen Reichs, eine besondere Farbe zu wählen, man kann recht gut zwei Länder, die so weit von einander entfernt liegen, wie Württemberg und Mecklenburg, mit gleicher Farbe kolorieren, aber trotzdem wird man mit den drei bekannten Hauptfarben, Karmin oder Karminlack, Berliner- oder Preußischblau und Chromgelb nicht auskommen. Selbst wenn die daraus zusammengesetzten Mischfarben, Grün, Violett, Orange und Braun, durch größere oder kleinere Beimischung der einen oder der andern Hauptfarbe nüanciert würden, käme man bei manchem Kartenkolorit nicht weit, denn da es zunächst auf die Übersichtlichkeit des Kartenbildes ankommt, so würden nur Abstufungen von Hell- und Dunkelgrün von Nutzen sein, wogegen solche von Violett schon weniger und die von Orange gar nicht deutlich hervortreten dürften. Außerdem kommt noch

hinzu, daß die Landkartenmalerei die Farben möglichst lebhaft wünscht, besonders an solchen Stellen, wo die Grenzen durch eine schwere Terrainzeichnung verdüstert werden.

Obgleich es nun in ästhetischer Beziehung weniger auf die Farben an sich, als vielmehr auf ihre Zusammenstellung ankommt, und es wohl keine Farbe gibt, die nicht in geeigneter Verbindung mit andern einen wohlthuenden Effekt zu machen im stande wäre, so scheint es hier doch geboten, einige praktische Winke zu berücksichtigen. So ist z. B. Ultramarinblau für sich, aus später zu erörternden Gründen, auf Landkarten kaum zu verwenden. Dagegen mit Karminrot gemischt gibt es ein so schönes, leuchtendes Violett, daß das andere, mit Preußischblau gemischte, düster und tintenartig erscheint. Eine mit diesem Violett gemalte Grenze wird, wie bekannt, noch mehr gehoben, wenn daneben lichtes Chromgelb gesetzt wird, aber ganz prächtig ist der Effekt, wenn man diesem Gelb ganz wenig Preußischblau zusetzt, besonders dann, wenn das Violett etwas mehr Rot enthält, wobei wir gleich darauf aufmerksam machen, daß beim Kartenmalen hauptsächlich die Komplementärfarben (s. d.) für die Farbenzusammenstellung zu berücksichtigen sind.

Eine andere Eigentümlichkeit beim Kartenausmalen ist die, daß manche Länder sich sozusagen ein Privilegium darauf erworben haben, eine bestimmte Farbe für sich in Anspruch zu nehmen. Wie man sich z. B. Preußen nicht anders vorstellen kann, als mit blauen Grenzen, Rußland mit grünen, Frankreich mit violetten, Österreich mit gelben u. s. w., so verlangt ein anderes Land Zinnober, wie England, die Türkei ꝛc. Für Sibirien wendet man gewöhnlich das giftige Parisergrün an, und man ist, wenn der Giftigkeit wegen auch davon abgesehen werden muß, doch genötigt, eine ähnliche Farbe zu schaffen. Es wird annähernd erreicht, wenn man Bremergrün, was eigentlich Bremerblau (kohlensaures Kupferoxydhydrat) heißen sollte, mit Chromgelb mischt. Noch schöneres Grün, dem Schweinfurter fast gleichstehend, erhält man, wenn eine siedend heiße Lösung von Kupfervitriol mit einer siedend heißen Lösung von essigsaurem Natron oder Kali vermischt wird. Blauer Grünspan in 5 Teilen siedendem Essig oder Wasser

aufgelöst, gibt die wunderschöne hellblaue Farbe, womit auf manchen Karten Bayern, Portugal oder Dänemark koloriert ist. Dieselbe mit Gummigutti vermischt, gibt ein helles Grün.

In den Landkartenkolorieranstalten, wo meistens Frauen beschäftigt sind, werden die Farben selbst zubereitet, und es wäre zu wünschen, wenn die Schulwerkstatt diese Beschäftigung auch einführen wollte. Wir meinen nicht, daß die chemische Darstellung durchweg den Schülern aller Klassen zufallen soll, das mag auf einer bestimmten Stufe der praktischen Chemie geschehen, aber gute in Pulvern und Hütchen käufliche Farben im Mörser fein zu reiben und das arabische Gummi hinzusetzen, ist von jedem Schüler, vom fünften oder sechsten Schuljahre an, leicht ausführbar. Die Schüler kommen dadurch nicht nur in den Besitz guter und dabei billiger Farben, sondern sie werden in einer Weise in die Farbenlehre eingeführt, wie sie allein von praktischem Nutzen sein kann.

Es gibt einige Fabriken, welche preiswürdige Farben liefern, aber diejenigen in den Farbekästen, gleichviel ob mit rechteckigen oder runden Täfelchen, sind oft sehr schlecht. Ein Erfahrungsresultat aus der Schulwerkstatt mag hier Platz finden. Ein größerer Schüler hatte einen ziemlich großen Farbekasten mit über 30 Stück runden, sogenannten Honigfarben erhalten. Da nun zur Zeit in der Schulwerkstatt die Arbeit vorlag, einige sublimierbare Mineralien nachzuweisen, so opferte er ein Viertel seiner runden Zinnoberfarbe und brachte sie vor das Lötrohr. Im guten Glauben nun, es werde davon nichts übrig bleiben, als höchstens das in Kohle verwandelte Bindemittel, blies er darauf los. Endlich, nachdem das längere Zeit durchweg glühende Stück Farbe sich nicht veränderte, sagte er zum Lehrer: „Es ist ja gar nicht wahr, Zinnober verflüchtigt sich ja nicht!“ Er hatte aber anstatt des Schwefelquecksilbers ein Stück schmutzigweißen Gipses vor sich, auf welchem das Fabrikzeichen noch deutlich sichtbar war. Jetzt konnte der Schüler auch begreifen, warum er beim Malen, trotz allen Reibens, nichts von der Farbe losbekommen konnte.

Die Farben in einem Farbekasten mögen aber noch so gut sein, so sind sie aus dem Grunde zu teuer, weil viele Farben

mitgekauft werden müssen, die keine oder nur geringe Verwendung finden. Wozu das viele Braun und Grau in allen Abstufungen, und die mit Weiß vermischten Farben? Sollte ein Schüler in die Lage kommen, mit lichten Deckfarben zu arbeiten, so hat er sicher so viel Farbenkenntnis erlangt, daß er sich die Farben nicht vormischen zu lassen braucht.

Ehe jedoch zum Kolorieren geschritten wird, sollen sich die Schüler klar über die Bezeichnung der Farben sein, und um einige Übereinstimmung zu erzielen, werden Farbentafeln eingerichtet. Die Begriffe Deckfarbe und Lasurfarbe müssen so geläufig werden, daß das Unterscheiden derselben ohne vorheriges Probieren möglich ist. Auch dürfen diese Begriffe nicht für gleichbedeutend mit dunkel und hell gehalten werden. Die Schüler sollen begreifen, daß eine helle Deckfarbe, stark aufgetragen, niemals mit dunkel bezeichnet werden darf. Die genaueren Bezeichnungen der Farben werden aber weniger durch Belehrung als vielmehr durch den praktischen Umgang mit denselben angeeignet. Am genauesten sind die Bezeichnungen nach den hergebrachten Namen, wie: Berlinerblau, Bremerblau, Karmin, Zinnober, Chromgelb, Gummigutti u. s. w. Bei Mischfarben wird der Name derjenigen Hauptfarbe vorangesetzt, von welcher am meisten darin enthalten ist, demnach wird unterschieden: blaugrün, gelbgrün, blaugrau, grüngrau u. s. w. Schließlich wird durch die Beisätze, wie: hoch, tief, brennend, grell, sanft, lebhaft, matt, schmutzig, rein u. s. w. geholfen.

Glaubt der Lehrer seinen Schülern den Gebrauch der Wasserfarben noch nicht bieten zu dürfen, so mag er die Grenzen der Länder, die Meeresküsten und Flüsse vorläufig noch durch Farbenstifte hervorheben lassen. Bei Karten, wie Abb. 1 und 3, kommt man schon mit dem Rot- und Blaustift aus, besser ist es jedoch, wenn z. B. die Wüste, das Land Gosen und die Gebirge durch geeignete Farben, wie: Gelb, Grün und Braun angedeutet werden können. Die Meeresküsten oder Grenzen erhalten zuerst einen 4 Millim. breiten Farbenton, wobei noch keineswegs der Wischer eingeführt zu werden braucht; nur achte man darauf, daß der Farbenstift gehörig lang ist und ganz leicht geführt wird.

Darauf wird die Meeresküste oder die Landesgrenze mit demselben, aber vorher gut gespitzten, Stifte scharf umzogen. In der Kartenmalerei nennt man den breiteren, schwachen Farbenton „die Anlage", dagegen den ganz schmalen, aber kräftigen, „den Umzug". Die Anlage wird mit einem gewöhnlichen, etwas starkem Pinsel und mit äußerst dünner Farbe ausgeführt, dagegen ist für den Umzug der Pinsel besonders vorzurichten. An einem gewöhnlichen Pinsel für 3 oder 5 Pfennig werden die Haare ringsum so weit abgezwickt, daß nur noch einige wenige in der Mitte stehen bleiben. Mit einem so vorgerichteten Pinsel läßt sich nicht nur sehr schnell arbeiten, sondern es sind auch ungleichmäßige Striche gar nicht möglich, selbst dann nicht, wenn man die Hand mit dem Pinsel etwas sinken läßt und aufdrückt. Manche Schüler sind der Meinung, ein farbiger Umzug ließe sich dadurch recht gleichmäßig ausführen, wenn anstatt des Pinsels eine mit Farbe gefüllte Stahlfeder dazu verwendet wird. Dieses Verfahren ist aber deswegen zu verwerfen, weil die Striche stets ein schwerfälliges Ansehen bekommen. Die eingetrocknete Farbe liegt gewöhnlich als eine mit der Hand fühlbare Schicht auf, und bei aller Vorsicht kommt es vor, daß die Farbe aus der Feder fällt und einen Fleck macht.

Neben der harmonischen Zusammenstellung ist bei einem Kartenkolorit noch eine gewisse gleichmäßige Verteilung der Farben zu berücksichtigen. Es macht einen höchst unangenehmen Eindruck, wenn die Grenze eines Landes an einer Stelle sich sozusagen dem Auge aufdrängt, oder mit andern Worten, wenn ein Land aus der Karte herausschaut, als hätte man beabsichtigt, demselben eine besondere Bedeutung beizulegen. Letzteres vollständig zu vermeiden ist oft sehr schwer, und es gehört schon eine sorgfältige Berechnung und Umsicht dazu, den Anfang so zu treffen, daß man im Verlaufe der Arbeit in keine Verlegenheit kommt. Sehr leicht wird das Gleichgewicht an solchen Stellen gestört, wo die Grenzen mit größeren Flüssen oder mit etwas schwerem Terrain zusammenfallen. Häufig wendet man gern Flächenkolorit an, d. h. man überfährt das ganze Land innerhalb seiner Grenzen gleichmäßig mit Farbe. Bei dieser Manier muß besonders sorg-

fältig gearbeitet werden, damit kein Land schwerer ausfällt als das andere. Die Farben sind dabei alle sehr leicht zu halten, und die an sich schon schweren Farben müssen ganz besonders verdünnt werden.

Alles, was im Vorhergehenden über die Farbe gesagt wurde, bezog sich hauptsächlich auf das Technische des Kartenzeichnens, weniger auf den Nutzen, den eine erlangte Farbenkenntnis für das Leben hat. Es wurde zwar von einem harmonischen Zusammenstimmen der Farben gesprochen, dasselbe aber bis auf wenige Andeutungen dem Gefühl und der Übung überlassen. Freilich läßt sich über diesen Punkt auch wenig sagen. Etwas anderes dagegen ist es, wenn wir verlangten, daß der Schüler zu einer gewissen Klarheit über die richtige Bezeichnung einzelner Farbentöne kommen soll. Mit welchen Mitteln diese Klarheit zu erlangen sei, hätten wir angeben können, wir unterließen es aber dort, weil dies eingehender behandelt zu werden verdient und wir uns nicht allzuweit von der Technik des Kartenzeichnens entfernen wollten. Hier soll es nachgeholt werden.

Wenn der Schüler auch kein Maler wird, die allgemeine Bildung fordert es, daß er sich so bestimmt als möglich über einen bestimmten Farbenton aussprechen lernt. Der Gesangsunterricht übt das „Treffen" der Töne ein, warum will die Schule das Einüben im Treffen der Farben unterlassen? Mancher Lehrherr würde der Schule dankbar sein, wenn sein Lehrling etwas mehr Farbensinn mitbrächte, wenn er sich besser über gewisse Farbentöne mit ihm verständigen könnte. Allerdings wird hier und da in den Schulen bereits viel gethan, so z. B. in Leipzig durch das verdienstvolle Wirken des Zeicheninspektors F. Flinzer, aber auch er ist der Ansicht, daß noch nicht genug geschieht, indem er in seinem Lehrbuch des Zeichenunterrichts an deutschen Schulen sagt: „Leider ist die kurze Zeit, welche die Schule dem Zeichenunterrichte zumißt, wenig geeignet zu einer eingehenderen Pflege der Farbe." Wir sehen also, daß der Unterricht nach dieser Seite hin eine Lücke läßt, welche auszufüllen angestrebt werden muß. Vorläufig halten wir es daher mit der Farbenlehre wie mit dem Unterricht im Kartenzeichnen: So

lange dieses Feld von keiner andern Schuldisziplin bearbeitet wird, mag die Schulwerkstatt an geeigneter Stelle dafür eintreten. Es ist wohl selbstverständlich, daß es bei dem, was wir erreichen wollen, nicht auf physikalische Definitionen abgesehen sein kann, sondern daß wir vielmehr, wenn von einer

Farbenlehre in der Schulwerkstatt

die Rede ist, nur den Farben unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen, nicht aber der Entstehung derselben. Was kann es dem Schüler nützen, wenn er auswendig lernt: „Ein Lichtpunkt, welcher uns das äußerste Rot des prismatischen Spektrums zusendet, schwingt in dem millionsten Teile einer Sekunde 400 Millionen Mal." Für den Unterricht im bewußten Sehen haben die physikalischen Theorien wenig oder gar keine Bedeutung, sagt F. Flinzer in seinem Lehrbuche und fährt fort: Das Auge hat sich unmittelbar an die ihm gegenüberstehende Erscheinungswelt zu wenden und, um sich in deren unendlichem Durcheinander von Farben zurechtzufinden, diese nach ihrer scheinbaren Verwandtschaft zu gruppieren, damit ein klarer Überblick über das Ganze ermöglicht wird. Den einfachsten Weg, in diesem Durcheinander sich zurecht zu finden, schlägt bereits der mit Kolorieren verbundene Zeichenunterricht ein, indem er die Farben zuerst in drei Hauptgruppen: Rot, Gelb und Blau zur Behandlung bringt, aus diesen die Mischfarben: Orange, Grün und Violett als Zwischengruppen entstehen läßt und alle übrigen Farbentöne diesen sechs Gruppen unterordnet. Freilich ist eine richtige Erkenntnis der einzelnen Farbe nur dann möglich, wenn man ein Urteil über die Reinheit derselben hat. Dieses Urteil kommt aber nicht von selbst, sondern kann nur durch Anschauung erworben werden, wozu aber niemals die käuflichen Farbstoffe dienen können. Die drei Grundfarben: Karminrot, Berlinerblau und lichtes Chromgelb sind in bezug auf ihre Reinheit stets der chemischen und sonstigen Behandlung unterworfen und sollen daher erst, auch vom Schüler, geprüft werden, wie weit sie wenigstens annähernd genügen. Als Prüfungs- und Anschauungsmittel können aber nur absolut reine Farben dienen, wie sie in

den prismatischen Farbenerscheinungen gefunden werden. Diese Farben sind dem Schüler nichts Neues, oftmals wird er sie an den Prismen der Kronleuchter bewundert haben, oder wenn er durch ein geschliffenes Glas sah 2c. Bisher erschienen sie ihm als ein prächtiges Buntdurcheinander, welches er mit „Regenbogenfarben" bezeichnete, jetzt sollen sie ihm als Grundlage für seine Farbenkenntnis dienen.

Zu diesem Behufe wird in der Werkstatt eine Papptafel von 16 Zentim. Länge und 10 Zentim. Breite zugeschnitten und auf beiden Seiten mit weißem Papier überzogen. Darauf wird eine Hälfte jeder Seite recht gleichmäßig schwarz gefärbt oder mit schwarzem Papier ohne Glanz beklebt. Auf die schwarze Fläche wird nun ein weißes Rechteck von 5 Zentim. Länge und 3 Zentim. Breite geklebt und auf die weiße Fläche ein schwarzes von gleicher Größe (Abb. 4). Zuletzt werden auf der Rückseite Abb. 5 zwei Streifen von 4 Zentim. Länge und 3—4 Millim. Breite, ein schwarzer auf die weiße Fläche und ein weißer auf die schwarze Fläche, aufgeklebt und damit die ganze Vorrichtung beendigt. So einfach diese Werkstattsarbeit scheinen mag, dürfte sie doch manchem Schüler das erste Mal nicht gut genug gelingen. Alle Flächen, die schwarzen sowohl wie die weißen, müssen zwar schön glatt, aber vollkommen glanzlos gehalten werden. Es darf kein gekörntes Zeichenpapier dazu verwendet werden, weil die geringste Erhöhung auf der Fläche etwas Schatten wirft und der geringste Schatten durch das Prisma betrachtet ein farbiges Bild gibt. Beim Aufkleben ist die größte Sauberkeit zu berücksichtigen und das Auflegen eines Anreibepapieres beim Anreiben dringend zu empfehlen. Jeder Strich mit dem Fingernagel oder mit dem Falzbeine hinterläßt eine Glanzstelle, und diese sowie auch hervorgequollener Klebstoff verursachen ebenfalls farbige Bilder. Die aufzuklebenden Rechtecke und Streifen kann man vor dem Zuschneiden mit Gummi arabikum oder schwachem Leim auf der Rückseite versehen und vor dem Aufkleben mit dem angefeuchteten Schwamme überfahren, aber dennoch werden die Schnittflächen etwas glänzen und dadurch störend wirken. Man hat vorgeschlagen, das Aufkleben dadurch zu umgehen, daß man die schwarzen und

Abb. 4.

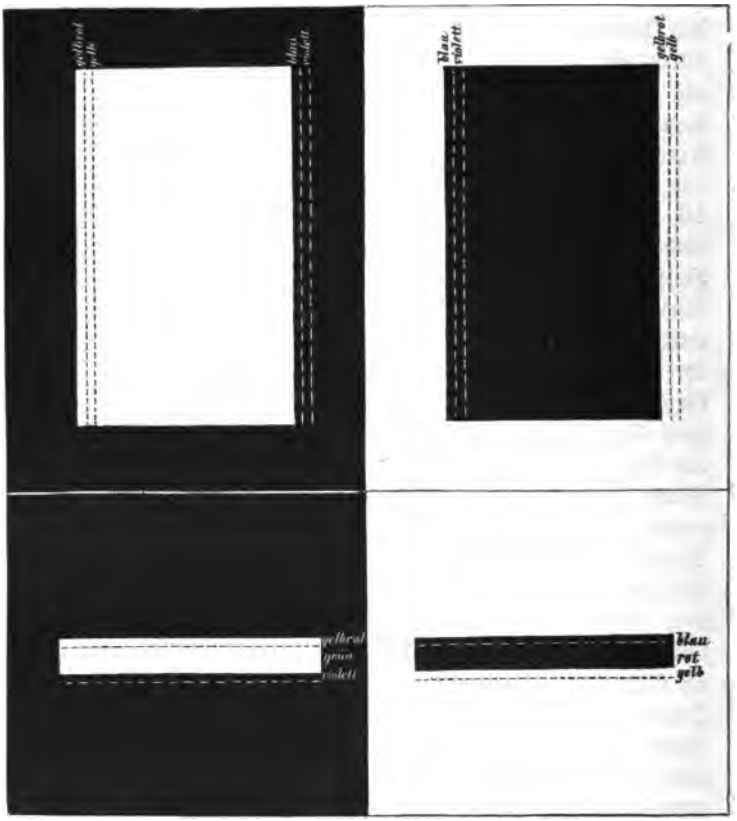


Abb. 5.

Abb. 6.

weißen Flächen nur durch Malen und Aussparen bewirke, und dieses Verfahren hat einen Vorzug, wenn es sauber ausgeführt wird. Statt der teuren Flintglas-Prismen werden solche von gewöhnlichem Glase, wie sie an Kronleuchtern vorkommen, benutzt (Abb. 6). Dieselben können ihres geringen Preises wegen von jedem Schüler angeschafft werden und haben außerdem den Vorzug, das Entstehen der Farben Grün und reines Rot beim Betrachten der Streifen auf Abb. 5 genau verfolgen zu können. Beim Gebrauch dieser Prismen läßt man die Schüler durch die Fläche *b* (Abb. 6) schauen, und es wird daher, damit keine Verirrung möglich ist, die Fläche *a* vorher mit Papier überklebt.

Wir nehmen nun die Tafel Abb. 4, ein weißes Rechteck auf schwarzem und ein schwarzes auf weißem Grunde, zur Hand und legen sie gerade vor uns hin, so daß je zwei Seiten der Rechtecke parallel, je zwei aber rechtwinkelig zur brechenden Kante des Prismas liegen, die wir immer nach unten kehren.

Das weiße Rechteck (Abb. 4) erscheint an seiner obern Seite gelbrot und gelb, an seiner untern blau und violett gefärbt, und zwar setzt sich, von oben anfangend, das Gelbrot, wenn auch nicht mit einem scharfen Schnitt, doch ziemlich kräftig gegen den schwarzen Grund ab und verläuft durch einen breiten gelben Streifen ins Weiß. Unten dagegen hebt sich das Blau ziemlich entschieden vom Weiß ab, und verläuft durch Violett ins Schwarz. Bei Lampenlicht und matter Beleuchtung sind die gelben und violetten Farbensäume weniger deutlich und fehlen manchmal fast ganz. Am schwarzen Rechteck auf weißem Grunde zeigen sich die farbigen Ränder in umgekehrter Anordnung, am obern Rande beginnt Blau und geht in Violett über, am untern Gelbrot und geht in Gelb über. Die senkrechten Ränder bleiben ungefärbt. Es ergibt sich also folgende Anordnung:

Weiß auf Schwarz:	Schwarz auf Weiß:
Gelbrot,	Blau,
Gelb.	Violett.
Weiße Mitte:	Schwarze Mitte:
Blau,	Gelbrot,
Violett.	Gelb.

In beiden Fällen ist daher nicht die Aufeinanderfolge der Farben, sondern nur die der Säume eine umgekehrte. Drehen wir die Tafel ein wenig, so treten auch an den bisher farblosen senkrechten Rändern, die nun schräg liegen, Farbensäume auf; diese wachsen, bis wir in der Übereckslage alle Seiten mit Farben umsäumt finden. Bei weiterem Drehen verschwinden sie wieder.

Bisher sahen wir überall nur die Ränder gelbrot und gelb, blau und violett erscheinen, von dem reinen Rot und Grün entdeckten wir noch nichts, denn die prismatisch erscheinende und von der Physik Rot genannte Farbe ist ein echtes Gelbrot, ein tiefes Orange, wovon man sich aufs entschiedenste überzeugt.

Jetzt nehmen wir die Rückseite der Tafel Abb. 5 zur Hand und betrachten den weißen Streifen auf schwarzem Grunde durch unser Prisma*). Es erscheinen uns, wenn wir das Prisma dem Bilde nahe halten, die gewöhnlichen beiden Farbenstreifen. Indem wir uns entfernen, sehen wir die Streifen breiter werden, wir sehen sie sich in der Richtung der Verrückung ausdehnen, der gelbe Streifen erreicht den blauen und die weiße Mitte verschwindet vollständig. Entfernen wir uns noch mehr, so zieht der gelbe Streifen über den blauen hinweg, und jetzt erst erscheint uns zum erstenmale Grün. Ja treten wir noch weiter zurück, so vereinigen sich Gelb und Blau, so daß wir nur drei Farben, Gelbrot, Grün und Violett erblicken.

Betrachten wir den schwarzen Streifen auf hellem Grunde (Abb. 5), so greift allmählich der ins Schwarz hineinragende violette Streifen über den gelbroten, und es erscheint ein schönes Rot, das dem reinen Rot sehr nahe ist. Dies letztere erscheint besonders schön, wenn man die schmalen Stäbe eines Fensterkreuzes gegen den Himmel durchs Prisma besieht. Die Reihenfolge ist, wenn die innern Säume sich noch nicht vollständig decken:

---

*) Anmerkung. Die hierbei wie bei allen wagerechten Linien entstehende Verziehung derselben in einen Bogen findet ihre Erklärung in der Optik und geht uns nichts an.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Weiß auf Schwarz:	Schwarz auf Weiß:
Gelbrot,	Blau,
Gelb,	Violett,
Grün,	reines Rot,
Blau,	Gelbrot,
Violett.	Gelb.

Legen wir die Tafel anders, so daß die Streifen Abb. 5 nicht mehr quer, sondern aufrecht liegen, so erscheint kein Grün und kein reines Rot mehr, denn das Gelb kann das Blau und das Gelbrot kann das Violett nicht mehr erreichen. Wir sehen deutlich, daß wir es nur mit komplementären Farbenpaaren zu thun haben, dem gelbroten und blauen, dem gelben und violetten. Lassen wir Gelb und Blau, Gelbrot und Violett übereinander ziehen, so entsteht das dritte Farbenpaar, Grün und reines Rot.

Außer diesem physikalischen Farbenspektrum soll der Schüler auch noch ein andres, das physiologische, kennen lernen, er soll erfahren, daß das Auge im stande ist, selbst Farben hervorzubringen oder zu produzieren. Das Leben bietet Gelegenheit genug, darauf aufmerksam zu machen, jede Gärtnerin weiß, daß eine rote Blume durch ein entsprechendes Grün gehoben wird, und mancher aufmerksame Beobachter wird bemerkt haben, daß das alte Dach eines Försterhauses im Frühjahr schöner rot durch frischbelaubte Bäume schimmert, als im Winter durch die unbelaubten. Diese Erfahrung ist alt und wohl jedem bekannt, nur fehlt es immer daran, diese Erscheinungen in einer bestimmten Ordnung stets gegenwärtig zu haben. Die wahre Farbentheorie hat es stets mit Farbenpaaren zu thun, und die Reinheit einer gegebenen Farbe wird erkannt, wenn man ihr physiologisches Spektrum hervorruft, dessen Farbe oft leichter zu beurteilen ist als sie selbst. So kann man z. B. den Umstand, daß das Grün des Grases stark ins Gelbe fällt, erst daraus ersehen, daß das Rot seines Spektrums stark ins Violette zieht.

Wenn wir die Farben nach der ihnen eigentümlichen Lichtstärke in eine Reihe stellen, wird diese, sich ans weiße volle Licht anlehnend, folgende sein: Gelb, Orange, Rot, Grün, Blau, Violett, welches letztere ins Schwarz überführt. Man hat es

versucht, die Unterschiede der Farben auf ein Zahlenverhältnis zurückzuführen, so daß z. B., wenn dem Gelb $^3/_4$ Licht entspräche, seinem Komplement Violett nur $^1/_4$ zukäme, oder wenn Orange $^2/_3$ Licht enthielte, auf sein komplementäres Blau nur $^1/_3$ käme. Es sind drei verschiedene Reihen aufgestellt worden und zwar nach Schopenhauer:

Weiß,	Gelb,	Orange,	Rot,	Grün,	Blau,	Violett,	Schwarz.
1	$^3/_4$	$^2/_3$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$	0

Nach Grävell:

Weiß,	Gelb,	Rot,	Orange,	Blau,	Grün,	Violett,	Schwarz.
1	$^{11}/_{12}$	$^3/_4$	$^2/_3$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_{12}$	0

Nach J. C. Bähr:

Weiß,	Gelb,	Orange,	Rot,	Grün,	Blau,	Violett,	Schwarz.
1	$^7/_8$	$^6/_8$	$^5/_8$	$^3/_8$	$^2/_8$	$^1/_8$	0

Die Bruchzahlen geben das Verhältnis der Farben zum Lichte an und stimmen mit dem Gesetze der komplementären Gegensätze überein. Wir sehen, daß sich stets je zwei Farben zur Einheit ergänzen und man daher chromatologisch nicht von einzelnen Farben, sondern stets von Farbenpaaren reden sollte. Jede einfache Farbe findet ihre Ergänzung allemal in einer gemischten, und umgekehrt. Durch beide wird dem Auge die Totalität der Grundfarben, Gelb, Rot und Blau, geboten. Eine solche, die Forderung des Auges befriedigende Zusammenstellung nennt man eine harmonische.

Diese Farbenpaare sollen den Schülern nicht diktiert, sondern sie sollen durch eigenes Anschauen empfunden und gefunden werden. Zuerst vielleicht durch farbige Gläser. Wird die Gegend einige Sekunden durch ein blaues Glas betrachtet, so erscheint die Landschaft nach der Entfernung desselben wie im Sonnenschein, auch

wenn der Tag trübe ist; durch eine grüne Scheibe gesehen, scheint alles mit einem rötlichen Lichte übergossen. Es sei bemerkt, daß sich rote Scheiben für den Anfang nicht gut eignen, aber die größte Energie erlangt das Experiment, wenn man Stückchen lebhaft gefärbter Seide an die Fensterscheibe klebt, wo man sie vom Lichte durchdrungen sieht. Diese Seidenfleckchen werden nach etwa 30 Sekunden unverwandten Anschauens schnell weggerissen und dabei die Stelle im Auge behalten, welche sie vorher einnahmen.

In der Werkstatt fertigen sich die Schüler 16 Zentim. lange und 10 Zentim. breite Futterale aus weißem Kartonpapier an. Dieselben erhalten in der Mitte ein rundes oder viereckiges Loch von etwa 15 Millim. Breite und an der Öffnung einen halbrunden Ausschnitt. Die Weite des Futterales braucht nicht größer zu sein, als daß sechs Stück Tafeln aus weißem Kartonpapier darin Platz haben. Auf die Mitte jeder solcher Tafel wird ein Stück lebhaft gefärbten Papieres oder besser seidenen Zeuges geklebt und zwar so, daß auf der einen Seite jeder Tafel eine möglichst reine, nach dem prismatischen Spektrum geprüfte, Farbe sich befindet. Auf die Rückseite dagegen mag dann eine von der betreffenden reinen Farbe möglichst abweichende kommen.

Die Darstellung der Bodenerhebungen.

Unsere Anweisung für den Unterricht im Kartenzeichnen lief darauf hinaus, den geraden Strich bei der Wiedergabe der Grenzen- und Küstenrichtungen durchweg beizubehalten, auch dann noch, wenn von dem selbständiger gewordenen Schüler ein möglichst genaues Kartenbild als Hausaufgabe verlangt wird. Für die Wiedergabe der Bodenerhebungen hingegen wollen wir der krummen Linie den Vorzug geben und dieselbe gleich auf der untersten Stufe des Kartenzeichnens einführen. Deshalb haben wir die für das vierte Schuljahr bestimmten Karten (S. 244 u. 248), wenn auch in einfachster Weise, bereits mit einer Terrainzeichnung versehen, welche die Höhenschichtenmanier anbahnen soll. Durch einige Bogenlinien ist der neun- bis zehnjährige Schüler im

stände, ein für seine Ansprüche genügend plastisches Kartenbild herzustellen, welches ihm das Nilthal und die Jordanaue zur Anschauung bringt. Die Bodenerhebungen beanspruchen stets eine möglichst plastische Darstellungsweise, während die Grenzen eine lineare verlangen. Den früheren Kartographen machte daher die Wiedergabe der Unebenheiten der Erdoberfläche viel mehr Schwierigkeiten, als die Sphäroidalgestalt der Erde auf eine ebene Fläche zu bringen, und sie wußten sich bei der Darstellung von Gebirgen nicht anders zu helfen als dadurch, daß sie landschaftlich gehaltene Buckel in das Kartenbild setzten.

Indem wir der Höhenschichtenzeichnung für das Kartenanfertigen bei einem Klassenunterricht das Wort reden, wollen wir durchaus nicht derjenigen Manier in den Weg treten, welche die Gebirge, und besonders deren Ausdehnung nach der Himmelsgegend, durch einfache, kräftige Striche zur Darstellung bringt. Diese Manier hat ihre Berechtigung, wenn es sich darum handelt, größere Gebirgszüge schnell einzuprägen, gehört aber in den geographischen Unterricht überhaupt, nicht aber in das Kartenzeichnen in unserm Sinne. Die Schule soll keine fertigen Kartenzeichner ausbilden, dazu wäre unsere Anleitung auch viel zu mangelhaft, aber wenn das Terrain der Heimatskunde sich von selbst aufdrängt oder eine Stelle in der Geschichte dazu auffordert, die Bodengestaltung eines bestimmten Landes dem Schüler näher zu bringen, dann darf das Kartenzeichnen auch einmal etwas mehr thun, es dürfte dem Schüler sogar Gelegenheit bieten, sich eine Reliefkarte anzufertigen. Als beste Vorarbeit hierzu dient aber Übung im Terrainzeichnen nach Höhenschichten. Gehen wir von der sehr vereinfachten Manier, wie sie die Karte von Sachsen S. 248 darstellt, aus, so ist bereits der Weg für das Fortschreiten angebahnt. Sobald das Flußnetz je nach Bedürfnis des geographischen Unterrichts, mehr oder weniger ausführlich diktando gezeichnet ist, werden zwischen dasselbe, wie die Abbildung zeigt, durch flache Bogenlinien Hochebenen eingetragen und mit einem ganz leicht gehaltenen hellbraunen Ton überzogen. Hierdurch sind die Flüsse schon etwas tiefer gelegt, sobald aber durch den Unterricht bekannt wird, daß ein solches Plateau höher

über dem Meeresspiegel liegt als ein andres, so wird in derselben Manier eine zweite Schicht durch Bogenzeichnung angedeutet und mit derselben Farbe überzogen. Diese zweite Höhenschicht ragt infolge ihres geringeren Durchmessers und des doppelten Farbenüberzugs über die erste hervor, und es kann nun eine dritte Schicht oder ein einzelnstehender Berg aufgesetzt werden. Freilich ist jetzt nur die Abdachung des Landes von Süd nach Nord im allgemeinen zur Anschauung gebracht worden, dagegen der Abfall der Flüsse nach der Niederung hin noch nicht, aber gerade durch diese Wahrnehmung soll der Schüler zur Einsicht kommen, wieviel es auf das Ausfindigmachen einer gesetzmäßigen Terrainzeichnung, die möglichst allen Anforderungen entspricht, ankommt. Sobald das Bedürfnis nach einer besseren Darstellungsweise wachgerufen worden ist, wird der Schüler auf die Bedeutung der Isohypsen aufmerksam gemacht. Besonders wenn er Höhenmessungen, wenn auch nur mit dem Winkelhaken, angestellt hat, wird er begreifen, daß die Linien auf solchen Landkarten, welche Orte von gleicher Meereshöhe miteinander verbinden (z. B. auf den Sektionen geognostischer Karten), in bezug auf Genauigkeit das Beste leisten; er wird sich aber zugleich auch davon überzeugen, daß je kleiner der Maßstab einer Karte ist, um so einfacher und skizzenhafter auf derselben das orographische Element erscheinen muß.

Nach diesen Vorarbeiten kann sich der im Kartenzeichnen und Papparbeiten geübte, sowie mit den Isohypsen vertraute Schüler an ein Relief seiner Heimat oder irgend einer Gegend wagen, wenn ihm die dazu nötige Kartenunterlage zur Verfügung steht. Als Klassenunterricht wird diese Arbeit allerdings nur dann ausführbar sein, wenn das darzustellende Relief nicht gar zu kompliziert ist. Sollte die Heimat, wie z. B. die eines Leipziger Schülers, kein recht lohnendes Relief bieten, so muß Umschau in der Ferne gehalten werden: aus der Vaterlandskunde oder der Geschichte wird sich schon etwas finden lassen. Da uns jedoch die uns vorliegenden Schülerarbeiten nicht einfach genug, weder für eine Abbildung noch für eine Beschreibung der zur Herstellung eines Reliefs nötigen Arbeiten, erscheinen, so müssen wir

von ihnen absehen und wollen dafür zu einem Kartenbilde (Abb. 7) aus Dr. F. A. Fingers Heimatskunde greifen. Wir finden dasselbe für unsere Darstellung wie geschaffen, und es

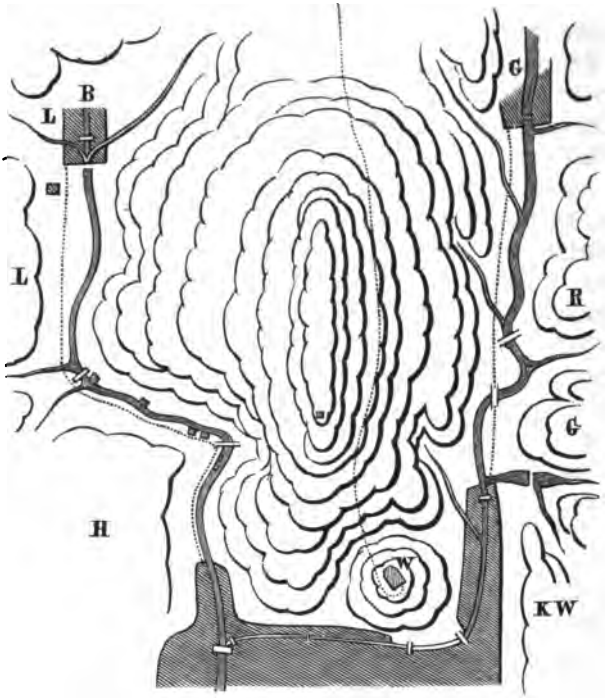


Abb. 7.

mögen die durch Schraffierungen angedeuteten Höhenschichten des Wagenbergs dabei als Isohypsen dienen.

Nehmen wir an, das Kartenbild läge viermal so groß als es die Abbildung zeigt, gezeichnet vor uns, so würde zunächst ein Brett von 20 Zentim. ins Geviert hergerichtet. Auf dieses Brett wird eine Pappe von der Größe des Kartenbildes geklebt und darauf werden die Ufer der Gewässer aufgepaust. Diese Pappe bildet den Wasserspiegel, und es wird nun auf dieselbe eine zweite Pappe, in welcher die Gewässer ausgeschnitten sind und welche zu-

gleich die Thalsohle bildet, geklebt. Der Wagenberg zeigt uns neun Isohypsen, welche der Reihe nach aufzupausen, auszuschneiden und aufzukleben sind. Am besten eignet sich hierzu Holzpappe von 1 Millim. Stärke, und wenn angenommen werden darf, daß 1 Millim. Pappstärke gleich 20 Meter sei, so wäre der Rücken des Wagenbergs vom Wasserspiegel an gemessen 200 Meter hoch. In gleicher Weise werden dann die Windeck *W*, die Höhen für das Raubschlößchen *R*, der Geiersberg *G*, der Hirschkopf *H*, der Lehwald *L* und das Kastanienwäldchen *K* behandelt und zuletzt werden die Brücken aus schmalen Streifen Papieres aufgeklebt. Die Ortschaften Weinheim, Birkenau und Gorxheim werden nur durch Zeichnung auf der Pappe, welche die Thalsohle bildet, angedeutet. Sobald die Arbeit trocken ist, wird der Wasserspiegel hellblau koloriert, vielleicht auch die Wiesengründe gelbgrün und endlich das Ganze mit gutem, hellen Lack überzogen. Noch ist darauf aufmerksam zu machen, daß an solchen Stellen die Pappe nicht gut Farbe annimmt, wo vorher etwas Klebstoff hingebracht wurde.

Arbeiten für die astronomische Geographie.

Wie schwer es oft ist, den Schülern das Verständnis für die Begriffe Meridiangrad und Parallelgrad beizubringen, hat gewiß mancher Lehrer erfahren, und wenn man unter den Erwachsenen Umfrage hält, so trifft man nicht wenige an, die entweder noch gar nicht darüber nachgedacht haben oder die eine Gradeinteilung auf der Erdoberfläche nicht auf Winkelgrößen beziehen, sondern für gleichbedeutend mit derjenigen halten, welche auf physikalischen Instrumenten, z. B. auf dem Thermometer angebracht ist. Deshalb sollte das Gradnetz für das Kartenzeichnen nicht ohne weiteres gegeben werden, sondern man sollte dasselbe durch verschiedene Beobachtungen gewinnen und durch Zeichnungen und Werkstattsarbeiten fixieren lassen.

Bereits im dritten Schuljahr wird von Ostern bis Michaelis, wöchentlich einmal, der Schatten einer Stange auf dem Schulhofe mittags 12 Uhr gemessen und aus der Ab- und Zunahme sowie aus der sich gleichbleibenden Richtung desselben folgendes gewonnen. Erstens wird nach der Richtung des Schattens

der Nordpunkt am Horizont festgestellt, zweitens aus der Ab- und Zunahme desselben auf die verschiedenen Sonnenhöhen geschlossen und drittens wird durch Verbindung der verschiedenen Kulminationspunkte, durch eine gedachte Bogenlinie, dem Verständnis für den später auftretenden Begriff Meridian vorgearbeitet. Die Gestalt des Horizontes lernen die Schüler auf den Spaziergängen an einer geeigneten Stelle in der Umgegend kennen, und im vierten Schuljahr gehen sie daran, sich denselben in der Werkstatt aus Pappe oder Kartonpapier nachzubilden, indem sie eine Kreisscheibe von 10—15 Zentim. Durchmesser ausschneiden (Abb. 8). Sobald der Standpunkt *a* festgestellt ist, wird auf denselben ein Korkscheibchen von 4—5 Millim. Durchmesser geklebt und auf dessen Mitte eine 6 Zentim. lange Nadel senkrecht gesteckt. Die senkrechte Stellung der Nadel ist mit dem Winkelmaß zu prüfen, woraus eine Zwischenarbeit, die Herstellung eines rechten Winkels aus dünner Pappe oder Kartonpapier hervorgeht. Der Gebrauch eines Gradbogens ist den Schülern noch unbekannt, ihnen genügt als Winkelmesser ein Stück zusammengefalteten Papieres, eine Arbeit, welche von den Faltarbeiten der Elementarschule her bekannt ist. Das rechtwinkelig zusammengebrochene Stück Papier kann, wenn es nicht zu schwach ist, bereits zum Prüfen der senkrechten Stellung benutzt werden, da jedoch das Auge des Schülers für das Sehen rechter Winkel geübt werden soll und außerdem später auch Winkel von 45 Grad gebraucht werden, so ist es besser, wenn er sich jetzt zwei rechtwinkelig gleichschenklige Dreiecke aus Pappe anfertigt, wobei er den Papierwinkel als Maß anwendet. Zu diesem Zwecke werden Rechtecke von 10 Zentim. Länge und 5 Zentim. Breite aus dünner Pappe oder Kartonpapier nach dem Papierwinkelmaße zugeschnitten, wobei der Schüler, wenn er mit dem Messer noch nicht umgehen kann, die Schnitte nach einer vorgezeichneten Linie mit der Schere ausführen mag. Auf dieses Rechteck legt nun der Schüler sein auseinandergefaltetes Papierwinkelmaß

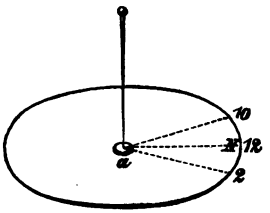


Abb. 8.

(Abb. 9), welches hier der Deutlichkeit wegen etwas kleiner gezeichnet ist, legt es mit dem Rande, nach welchem er den rechten Winkel gefaltet hatte, mit der unteren Kante der Pappe gleich und gibt sich mit einer Nadel auf dem Bruche die Punkte *a b* an. In der Richtung der beiden Nadelstiche wird nun das Rechteck auseinandergeschnitten. Somit hat jeder Schüler zwei quadratische Papptäfelchen erhalten, welche, nach der Diagonale *c d* geteilt, vier rechtwinkelig gleichschenkelige Dreiecke geben, deren Kongruenz ihm beweisen mag, ob die Arbeit genau ausgefallen ist. Die vier Dreiecke werden für spätere Zwecke aufbewahrt, eins davon jedoch soll zunächst als Winkelmaß für die senkrechte Stellung der Nadel auf der Horizontscheibe dienen, welcher wir uns jetzt wieder zuwenden wollen.

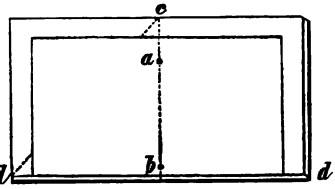


Abb. 9.

Werden die Horizontscheiben mit Kopierzwecken auf dem Fensterbrett oder wenn dort der Platz nicht ausreicht, auf einem an das Fenster gerückten Tische befestigt, so wird der Schatten der Nadeln um 12 Uhr mittags nach Norden zu fallen. Die Stelle, an welcher der Schatten endigt, wird schnell mit einem Bleistiftstriche bezeichnet und später mit einem *N*. An einem der nächsten Tage werden die Schatten der Nadeln vormittags 10 Uhr und nachmittags 2 Uhr beobachtet, wobei gewonnen wird, daß dieselben nicht nur gleichweit von *N* entfernt, sondern auch länger sind, als diejenigen Schatten um 12 Uhr.

Durch diese Beobachtungen findet der übrige Unterricht sich veranlaßt, verschiedene Betrachtungen anzustellen. Abgesehen davon, daß durch mehrfache Feststellung der Schatten im Laufe des Tages eine einfache Art Sonnenuhr entsteht, kann erörtert werden, ob es richtiger sei zu sagen: die Sonne steht auf dem Tagebogen am höchsten und der Schatten ist am kleinsten um 12 Uhr oder umgekehrt: die Uhren haben sich nach der Sonne zu richten und wir sagen es ist 12 Uhr, wenn die Sonne am höchsten steht. Dabei wird der Begriff Kulminationspunkt gewonnen, sowie aus

den Schattenbeobachtungen des Vor- und Nachmittags die Begriffe korrespondierende Sonnenhöhen und korrespondierende Tageszeiten. Später wird eine zweite Horizontscheibe angefertigt und dieselbe vor dem Befestigen des Korkscheibchens mit zwei sich rechtwinkelig schneidenden Durchmessern versehen. An den Enden der Durchmesser werden die Kardinalpunkte durch *O, S, W, N* bezeichnet, und die Schüler sind nun genötigt, ihre Horizontscheibe mittags 12 Uhr so zu stellen, daß der Schatten der Nadel mit der Linie *S N* zusammenfällt. Diese Linie kann nun Mittagslinie, aber ohne jede weitere Bezeichnung, genannt werden. Es soll noch nicht eingeprägt werden, daß es z. B. der 30. Meridiangrad bei Leipzig sei. Diese neue Horizontscheibe soll in jeder Woche einmal in Gebrauch kommen, wobei die verschiedenen Schattenlängen auf der Mittagslinie, von Ostern bis Michaelis zu markieren sind. Hierdurch wird der höchste Stand der Sonne bei Sommers Anfang, sowie die korrespondierenden Kulminationspunkte im April und August, Mai und Juli gewonnen.

An dieser Stelle wollen wir noch eine Arbeit einschalten, welche zwar nicht unbedingt nötig ist, aber am Platze sein dürfte, wenn es an Werkstattsarbeiten fehlen sollte. Der gelegentlich bedeckte Himmel gibt Veranlassung, auch in diesem Falle die Himmelsgegenden zu bestimmen. Wenn auch die Schüler noch nichts weiter über Magnetismus wissen, im vierten Schuljahre ist der Kompaß wenigstens so bekannt wie das Thermometer. Als Vorübung oder Einleitung wird für jeden Schüler eine Stahlfeder magnetisch gemacht und auf ein schwimmendes Stück Papier gelegt. Hierbei zeigt der Lehrer das Verfahren des Streichens beim Magnetischmachen. Er fragt z. B. die Schüler der Reihe nach, welcher Teil, ob die Spitze oder das Ende der Feder nach Norden zeigen soll. Wird die Spitze genannt, so streicht er mit dem Südpol des Magnets von der Mitte der Feder aus etwa zehnmal nach der Spitze zu und mit dem Nordpol eben so viel Mal nach dem Ende hin.

Dies soll jedoch noch nicht die eigentliche Werkstattsarbeit ausmachen, sondern dieselbe besteht vielmehr in der Anfertigung einer Windrose mit acht Strahlen. Es wird wieder eine Horizont-

scheibe, aber diesmal nur von 8 Zentim. Durchmesser ausgeschnitten und darauf acht Durchmesser gezogen, wobei die rechtwinkeligen Dreiecke wieder in Anwendung kommen. Der rechte Winkel gibt die Richtungen für die Haupthimmelsgegenden, dagegen einer der spitzen Winkel diejenigen für die Zwischenhimmelsgegenden an. Auf der Mitte der Windrose wird wieder ein Korkscheibchen befestigt und durch dasselbe, in der Richtung der Linie *S N*, eine magnetisch gemachte größere Nähnadel gesteckt. Beim Gebrauch wird die Scheibe an einem durch die Mitte des Korkes gezogenen Fädchen schwebend gehalten. Manchem geschickteren Schüler wird hierbei Gelegenheit geboten, seine Windrose mehr oder weniger auszuschmücken, was entweder durch Ausschneiden und Aufkleben der Strahlen oder durch Ausmalen geschehen mag. Selbstverständlich soll, wenn das geometrische Zeichnen soweit vorgeschritten ist, bei der Achtelteilung der Gebrauch des Zirkels nicht ausgeschlossen sein, ohne daß deshalb von Winkeln von 45 Grad die Rede zu sein braucht. Durch den Gebrauch der gedruckten Landkarten wird jedoch die Aufmerksamkeit auf die Gradeinteilung der Erdoberfläche gelenkt werden, und der Schüler des fünften oder sechsten Schuljahres erwartet, daß der Unterricht ihm über

das Gradnetz

genügende Auskunft erteile. Es kann dies nun auch nicht mehr schwer fallen, denn der Unterricht in der astronomischen Geographie hat bereits so weit vorgearbeitet, daß wenigstens für die Meridiangrade ein richtiges Verständnis vorhanden sein kann. Der Schüler hat begriffen, daß diejenigen Menschen, welche östlich von seinem Heimatsorte wohnen, früher und diejenigen welche westlich davon wohnen, später ihre Mittagslinie durch Schattenmessen finden müssen.

Wir setzen für unsere Erklärungsweise voraus, daß vorläufig die scheinbare Bewegung der Sonne noch beibehalten wird, daß die Kugelgestalt der Erde bekannt ist und daß die Größe der Winkel im geometrischen Unterrichte nicht anders als durch Drehung der Schenkel um den Scheitelpunkt, vielleicht am Zifferblatte der Uhr, erklärt wurde. Sobald der Schüler darauf

aufmerksam gemacht worden ist, daß die Mittagslinien auf der Landkarte durch Zahlen bezeichnet sind, wird er von selbst darauf kommen, nach der Anzahl derselben zu fragen. Er sieht z. B. daß bei Leipzig die 30. läuft, bei Riesa die 31., bei Weimar die 29., bei Eisenach die 28., bei Paris die 20. und schließlich wird er auf dem Globus finden, daß das Zählen bei der Insel Ferro beginnt. In welcher Weise der geographische Unterricht diese Erfahrungen zu verarbeiten hat, dies darzulegen ist nicht unsere Aufgabe, die Werkstatt hat es jetzt damit zu thun, einen Apparat anfertigen zu lassen, der das Übertragen der Mittagslinien und Parallelkreise auf Grade, d. h. auf Winkelgrößen, verständlich zu machen im stande ist. Der geometrische Unterricht hat bereits Gradbogen in der Werkstatt anfertigen lassen, aber denselben für die Gradeinteilung der Erdoberfläche als Maß anzuwenden, wird den Schülern ohne weiteres nicht gelingen, am sichersten jedoch, wenn sie sich eine Art Sphäre sozusagen aus Gradbogen zusammensetzen. Als einfachstes Werkstattsobjekt dient hierzu der als Kinderspielzeug bekannte Windball (s. Beschäftigungsbuch, IV. Abschnitt) mit entsprechender Einrichtung. Aus starkem Kartonpapier werden drei Kreisscheiben von je 10 Zentim. Durchmesser geschnitten (Abb. 10). Eine der vertikalen Scheiben erhält an ihrer oberen und unteren Hälfte eine Einteilung von 0 bis 90 Grad, dagegen die horizontale Scheibe eine solche von 0 bis 360 Grad, welche jedoch nur von 10 zu 10 gezeichnet zu sein brauchen. Diese Scheiben sollen nun so zusammengesteckt werden, daß sie einen Körper, wie Abb. 10 zeigt, bilden. Zu diesem Zwecke sind solche Einschnitte nötig, wie sie in der Abbildung *A*, *B* und *C* des Windballes in Abschnitt IV des Beschäftigungsbuches durch starke Striche angedeutet sind. Auch ist dort die Anweisung über das Zusammenstecken der drei Kreisscheiben zu finden und ist hier nur zu bemerken, daß von der Scheibe *A* die obere Hälfte in die Scheibe *B* gesteckt wird. Damit zunächst der Körper Abb. 11

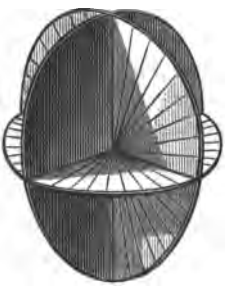


Abb. 10.

entsteht, wird von der Scheibe *A* die obere Hälfte durch den Einschnitt *g* in Scheibe *B* gesteckt. Um dies zu können, müssen freilich an der betreffenden oberen Hälfte beide Seiten nach der Mitte zu übereinander gelegt werden; doch verhüte man die Brüche zu stark zu machen, weil sie alsdann das bessere Ansehen beeinträchtigen. Zur Vollendung des Ganzen ist nun die obere Hälfte von *D* (s. Beschäftigungsbuch) durch das eingeschnittene Kreuz in *C* zu stecken, was unmöglich sein würde, wenn nicht in *D* entsprechende Einschnitte vorhanden wären. Es werden nämlich auch hier die Teile so weit als die Einschnitte gehen eingebrochen, und nachdem sie durch das Kreuz gesteckt worden sind, wieder ausgebreitet. Der nun entstandene höchst einfache Apparat ist so leicht verständlich, daß über die Verwendung desselben beim Unterricht wohl nichts weiter zu sagen ist, als daß die horizontale Scheibe mit der Einteilung in 360 Grad die Äquatorebene, dagegen die beiden andern die Ebenen der beiden Koluren vorstellen. Wo letztere sich schneiden, befindet sich die Erdachse mit den beiden Polen. Etwas eleganter läßt sich dieser Apparat allerdings dadurch herstellen, wenn man ihn aus stärkerer Pappe oder aus schwachen Brettchen zusammensetzt. Alsdann bildet nur die Äquatorebene eine ganze Scheibe, auf welcher oben und unten je eine halbe und zwei Viertelscheiben aufzuleimen sind. Die Pappe wird vor dem Zuschneiden auf beiden Seiten mit Papier überzogen, und es dürfen die Bogenschnitte nicht wie gewöhnlich zugeschnitten werden, sondern sie sind mit einem spitzen Messer auszustechen. Dabei wird das Messer kurz angefaßt, und es darf beim Ausstechen nie mehr als 2—3 Millim. Pappe auf jeden Stich kommen. Wird die Sphäre aus Holz mit der Laubsäge angefertigt, so müssen die Bretter vor dem Aufzeichnen der Gradeinteilung mit einem schwachen Spirituslack überzogen werden, weil sonst die Farbe leicht nach den Seiten hin ausfließt.

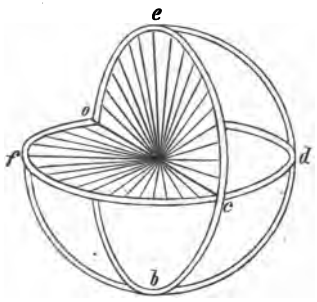


Abb. 11.

Nach dem Zusammensetzen kann die Arbeit noch dadurch bedeutend gehoben werden, daß man die geschnittenen Ränder färbt und zwar den Äquator anders als die beiden Koluren.

Dieser Apparat kann auf einer späteren Stufe als Repetition auftreten und zugleich als Vorübung zur Anfertigung größerer Sphären aus Messingdraht dienen. In Abb. 11 ist eine Sphäre dargestellt, aus welcher ein Viertel herausgeschnitten ist. Das Gestell besteht aus drei Ringen von 20 Zentim. Durchmesser, welche vor dem Ineinanderfügen zusammen zu löten sind. Das Biegen der Ringe macht keine Arbeit, dieselben sind vom Drahtziehen aus so vollkommen kreisrund, daß man sie nur genau zuzuschneiden und zu löten braucht. Beim Zuschneiden werden etwa 15 Millim. des Drahtes mehr genommen, so daß man für das Löten an jedem Drahtende 7 Millim. lang schräg feilen kann. Darauf werden die schräg gefeilten Enden unter Anwendung von Lötwasser mit Weichlot versehen, genau zusammengehalten und so lange über der Flamme erwärmt, bis das Lot abermals in Fluß gekommen ist. Nach dem Erkalten wird das überflüssige Lot mittels Schaber und Schmirgelpapier entfernt. Vor dem Zusammensetzen der Sphäre werden die Drahtringe an den Lötstellen *a b c d* bis zur Hälfte mit der schmalen Seite einer flachen Feile eingefeilt, dagegen sind die Drahtenden *e* und *f* mit der Rundfeile so auszufeilen, daß sie genau an die Ringe anschließen. Für die Gradeinteilung wird eine Scheibe aus Kartonpapier zugeschnitten und nach der Aufzeichnung der Grade in der Mitte zusammengebrochen. Die wagerechte Hälfte dient wieder zum Verständnis der Meridiangrade, die senkrechte dagegen erklärt die Gradeinteilung der Parallelkreise.

Dem Schüler des fünften oder sechsten Schuljahres ist bekannt, daß die Sonne alle 4 Minuten durch einen andern Meridian geht. Er weiß, daß alle Orte, die um einen Grad östlich von der Heimat liegen, früher und alle diejenigen, welche um einen Grad westlich davon liegen, 4 Minuten später Mittag haben. Durch Berechnung kann er finden, daß wenn es in Leipzig 12 Uhr mittags ist, es in Königsberg eine halbe Stunde und zwei Minuten darüber sein muß, dagegen in Metz noch 24 Minuten daran fehlen.

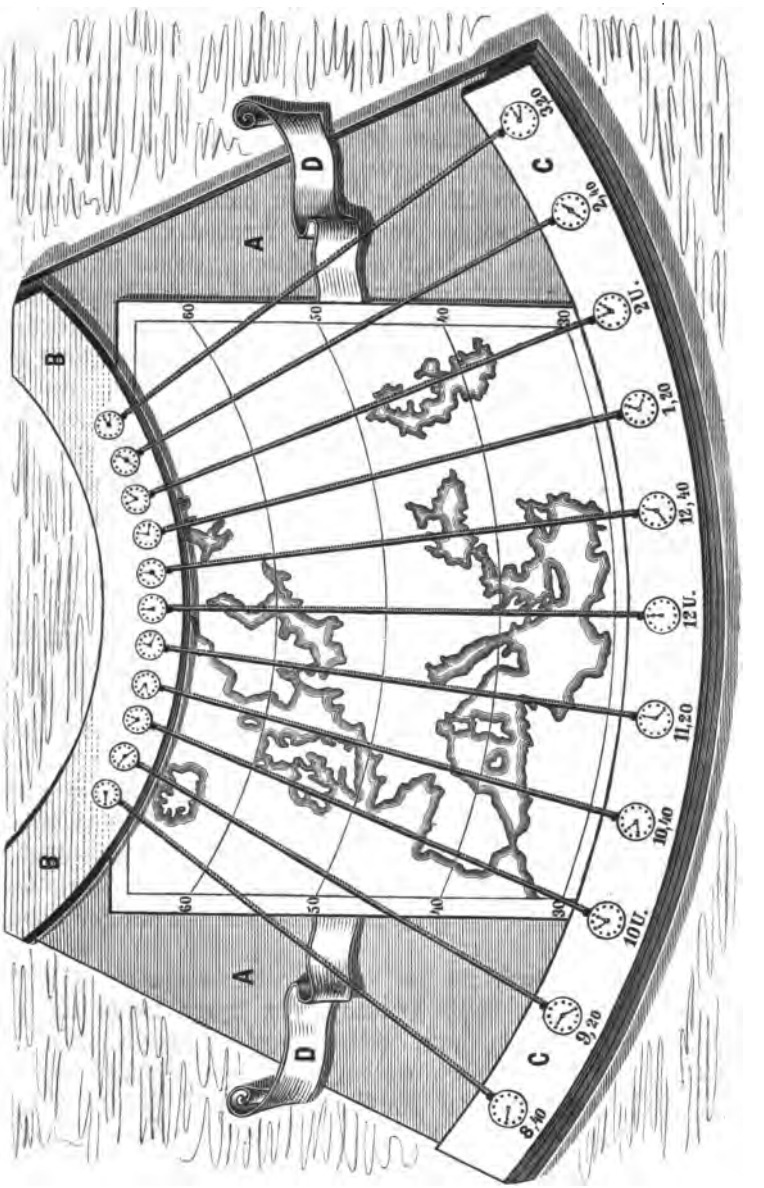


Abb. 12.

Es wird ihm auch nicht schwer fallen zu begreifen, woher es kommt, daß eine telegraphische Depesche, welche am 1. Mai morgens 1 Uhr in Petersburg aufgegeben wird, am 30. April abends 11 Uhr in London ankommt, aber trotzdem wird es in manchen Fällen von Nutzen sein, wenn neben der Berechnung noch einige Anschauung geboten werden kann. Diesem Zwecke soll der Apparat Abb. 12 dienen, welcher durch eine verschiebbare Karte die Zeitunterschiede bequem zur Anschauung bringt. Da die betreffende Karte in der Kegelprojektion gezeichnet ist, so muß auch der ganze Apparat die Form eines flachgelegten Kegelmantels erhalten. Zunächst wird die Karte auf schwache Pappe gezogen, oben und unten gleichlaufend mit den Parallelkreisen rund geschnitten und rechts und links mit Bändchen versehen. In der Abbildung erscheint es, als ob die Karte am oberen Rande nicht abgerundet sei, was aber allerdings an der von dem Streifen BB verdeckten Mitte geschehen ist. Hierauf wird ein Stück Pappe, welches etwas größer sein muß als die aufgezogene Karte, wie der Mantel zu einem abgestumpften Kegel zugeschnitten und oben und unten mit bogenförmigen Pappstreifen durch Aufkleben versehen. Letztere, welche in der Abbildung nicht sichtbar sind, müssen so eingerichtet sein, daß die abgerundete Karte sich zwischen ihnen in der Richtung der Parallelkreise schieben läßt. Auf diese bogenförmigen Streifen werden etwas breitere BB und CC geklebt und zwischen ihnen elf Fäden, den Meridiangraden von zehn zu zehn entsprechend, nach Art eines Saiteninstrumentes ausgespannt.

An den Enden der Fäden für die Meridiane werden kleine Zifferblätter aufgeklebt, deren Zeigerstellung die Zeitunterschiede angeben, welche den Längenunterschieden von zehn zu zehn Graden entsprechen. An den beiden Bändchen DD kann die Karte nach beiden Seiten unter den ausgespannten Fäden hin und her bewegt werden.

Durch die zunächst zu beschreibenden Apparate Abb. 13 bis 21 werden eine Reihe Beobachtungen fixiert, welche auf dem Horizont von Leipzig, unter Beibehaltung der scheinbaren Bewegung der Sonne angestellt worden sind. Jeder Schüler schneidet sich zwei Kreisscheiben aus Kartonpapier von 15 Zentim. Durch-

messer. Die eine Scheibe *A* (Abb. 13) erhält zwei sich rechtwinkelig schneidende Durchmesser mit den Buchstaben *O S W N* für die Himmelsgegenden und die Bezeichnung *St* für den Standpunkt, welcher auch durch ein Auge bezeichnet werden kann. Die andre Kreisscheibe wird in zwei Hälften geteilt. Die eine Hälfte

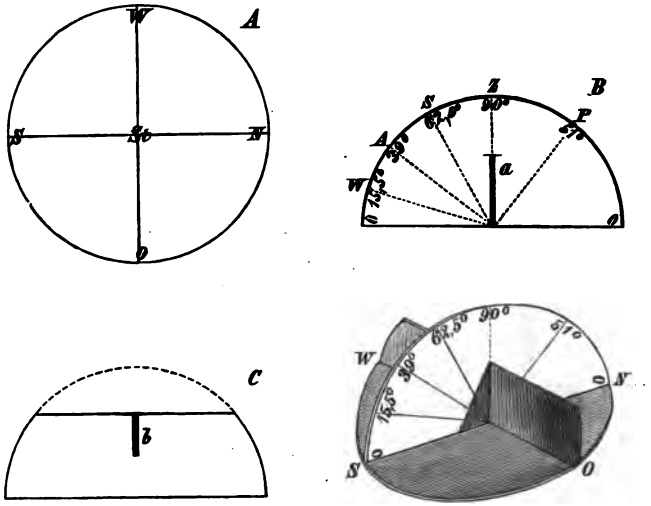


Abb. 13.

B stellt die Ebene des Meridiangrades von Leipzig vor, welche, damit sie senkrecht auf den Horizont gestellt werden kann, rechtwinkelig auf die andere Hälfte *C* gesteckt wird. Um das Zusammenstecken zu ermöglichen, sind beide Hälften mit Einschnitten *a* und *b* versehen. Die Hälfte *C* ist außerdem etwas verkürzt, damit die Höhenbestimmungen am Himmelsmeridian *B* deutlicher hervortreten und der fertige Apparat das Ansehen wie Abb. 13 *D* erhält.

Besitzt die Schule einen Sonnenhöhe-Messer und ein Sternrohr, zwei Apparate, welche durch das pädagogische Seminar in Jena zu beziehen sind, so können die Höhenpunkte *W A S Z P* auf dem Meridian Abb. 13 *B* von den Schülern bequem bestimmt

werden. *W* ist die Sonnenhöhe am 21. Dezember zur Zeit der Wintersonnenwende, *A* zur Zeit der Frühlings- und Herbst-, Tag- und Nachtgleichen am 20. März und 23. September, *S* zur Zeit der Sommersonnenwende am 20. Juni, *Z* die Zenith- und *P* die Polhöhe. Will man jedoch von der Anschaffung dieser beiden Apparate absehen, so sollte wenigstens ein Instrument, wie Abb. 14 zeigt, in der Werkstatt angefertigt werden. Die Herstellungskosten, 20—30 Pfennig ohne den Klotz, gestatten die Anschaffung desselben einem jeden Schüler, so daß das Bestimmen von Sternhöhen auch als Hausaufgabe möglich ist. Eine Pappscheibe von 20—25 Zentim. Durchmesser wird am Rande in 360 Grad in der Weise eingeteilt, wie die Abbildung zeigt. Beim Gebrauch wird dieselbe mit zwei Kopierzwecken *d d* auf dem lotrechten Striche *a a* eines Klotzes, der mittels eines Zapfens *h* auf dem Meßtische oder auf einer horizontalen Vorrichtung des Fensterbrettes steckt, befestigt. Das Sternrohr ist 20 Zentim. lang und etwa 2 Zentim. weit und wird als gezogenes Messingrohr von einer größeren Werkzeughandlung (z. B. von Schneider in Leipzig) bezogen. Auf die Mitte desselben wird eine messingene Holzschraube *b*, deren Kopf rund auszufeilen ist, gelötet, sowie in gerader Richtung mit dieser, an das eine Ende ein Stiftchen *c*. Bei der Benutzung wird das Rohr auf den Mittelpunkt der Scheibe geschraubt, bei *e* hindurchgesehen und so lange gerichtet, bis man den Stern im Rohre hat. Die Stellung des Zeigers *c* auf der Gradeinteilung gibt die Höhe des betreffenden Sternes an. Bedeutend genauer in bezug auf seine Leistung kann der Apparat dadurch hergestellt werden, wenn man den Klotz am

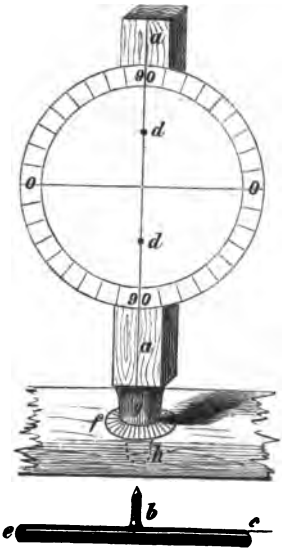


Abb. 14.

Mittelpunkte der Scheibe genau durchbohrt und das Bohrloch mit einem 3—4 Millim. weiten Stück gezogenen Messingrohres ausfüttert. Anstatt der Schraube wird dann an das Sternrohr ein Stück starken Messingdrahtes gelötet, welches sich mit etwas Reibung im Messingfutter bewegen läßt. Für die horizontale Richtung dieses Apparates wird der Klotz unten genau cylindrisch gearbeitet und mit einer Marke *g* versehen, nach deren Stellung zur Gradeinteilung des Ringes *f*, welcher auf der horizontalen Fläche des Meßtisches befestigt ist, die Drehung des Apparates bestimmt werden kann. Leidlich genau lassen sich mit diesem Apparate auch die Sonnenhöhen *W A S* (Abb. 13 *B*) bestimmen, nur muß wegen des Fortrückens der Sonne schnell gearbeitet werden. Als Beleg für die Brauchbarkeit dieses Apparates sei erwähnt, daß uns das Bestimmen der Sonnenhöhe z. B. zu Herbstanfang (39 Grad) schnell gelungen ist. Als hierauf auch die Polhöhe (51 Grad) gefunden und hinzu addiert wurde, waren die Schüler nicht wenig überrascht, daß sie auf so einfache Weise den Himmelsäquator, welcher ja zu Herbstanfang mit dem Tagebogen zusammenfällt, gefunden hatten. Selbstverständlich müssen hierbei die Schüler auf die Gefahr aufmerksam gemacht werden, welche für das Auge durch ein leichtsinniges Sehen nach der Sonne entstehen kann. Nach der Sonne darf gar nicht gesehen werden, sondern das Rohr ist so lange zu richten, bis die Strahlen der Sonne durch dasselbe ein kreisrundes Bild werfen.

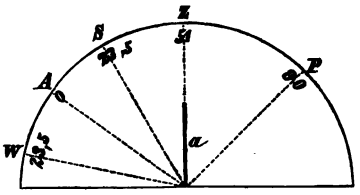


Abb. 15.

Der geographische Unterricht hat den Apparat Abb. 13 *B* mit Hilfe von Landkarte und Globus soweit zu verarbeiten, daß die Punkte *W A S Z* und *P* nicht mehr in Graden über dem Horizonte, sondern in Graden über dem Äquator anzugeben sind. Wir bemerken hierbei, daß der Schüler diese Übertragung am besten begreift, wenn er die Apparate Abb. 19 oder 20 benutzt. Für den Teil *B* in Abb. 13 wird nun ein neuer Halbkreis zu-

geschnitten und auf demselben die betreffenden Punkte mit der Höhenangabe über der Äquatorebene versehen. Da der Schüler begriffen hat, daß die Breite eines Ortes gleich seiner Polhöhe ist, so bestimmt er jetzt die Höhe des Zenith von Leipzig mit 51 Grad, den Punkt *A*, als den Äquator mit *O*, den Punkt *P* für den Polarstern mit 90 und die beiden Punkte *W* und *S* zu beiden Seiten des Äquators mit je 23,5 Grad (Abb. 15).

Gelegentlich gibt der Geschichtsunterricht Veranlassung, obige Höhenbestimmungen von einem Orte südlicherer Breite aufzunehmen. Nach dem Gesetz: die Breite eines Ortes ist gleich seiner Polhöhe, wird der Schüler z. B. das Zenith des Horizontes von Rom mit 42, dasjenige des Horizontes von Sparta aber mit 37 Grad zu bezeichnen haben. Hierbei wird gefunden, daß der Nordpol um so weiter nach dem Horizonte herunterſinkt, dagegen der Äquator nach dem Zenith heraufsteigt, je weiter wir nach Süden wandern. Als Erläuterung für die Stelle im Herodot, wo er sagt, daß Seefahrer an der Küste von Afrika die Sonne rechts vom Zenith gesehen haben wollen, was er nicht glaubt, und erst recht nicht, wenn welche behaupten, daß im Norden Menschen wohnen sollen, die ein halbes Jahr schlafen, mögen noch die Abb. 16 und 17 dienen. Wenn wir, als die Bewohner der schiefen Sphäre, „Einschattige" sind, d. h. den Schatten mittags 12 Uhr stets nach Norden werfen, so sind die Bewohner des Horizonts Abb. 16 „Ohnschattige" oder „Zweischattige", weil sie zweimal im Jahre gar keinen Schatten werfen, im übrigen aber denselben ein halbes Jahr nach Norden und ein halbes Jahr nach Süden. Die Bewohner der kalten Zone dagegen auf dem

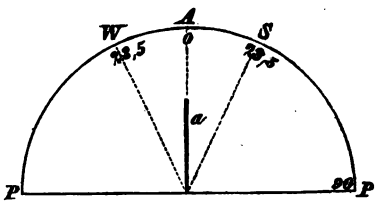


Abb. 16.

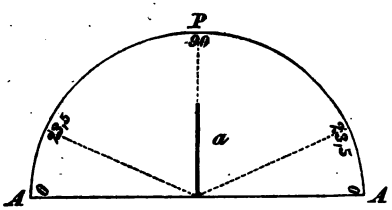


Abb. 17.

Horizonte Abb. 17 sind „Umschattige", bei ihnen kulminiert die Sonne zu jeder Zeit ein halbes Jahr lang, dann geht sie ein halbes Jahr nicht wieder auf.

Die bis jetzt vorgeführten Apparate leisteten alles, was zum Verständnis der verschiedenen Kulminationspunkte der Sonne nötig war, dagegen aber noch gar nichts für eine Erklärung der verschiedenen Längen der Tagesbogen. Zur Herstellung eines solchen Apparates müssen vor allen Dingen die Punkte *a a* und *b b* für die größten nördlichen und südlichen Morgen- und Abendweiten am Horizont festgestellt werden (Abb. 18). Letztere, welche in unserer Breite einige 40 Grad vom Ost- und Westpunkte entfernt sind, können mit dem Sternrohre (Abb. 19), welches horizontal auf dem Mittelpunkt einer genau nach den Himmelsgegenden gerichteten und mit Gradeinteilung versehenen Horizontalscheibe befestigt ist, bestimmt werden oder auch mittels eines größeren Kompasses, welchen man auf eine kleinere, mit Gradeinteilung versehenen Horizontscheibe stellt und an einem über den Mittelpunkt der Magnetnadel gelegten Stäbchen nach dem Aufgangs- oder Untergangspunkte der Sonne visiert.

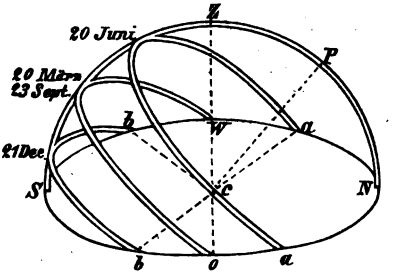


Abb. 18.

Nach diesen Bestimmungen kann der Apparat auf verschiedene Weise hergestellt werden. Entweder im Anschluß an die vorher beschriebenen Apparate aus Pappe und Kartonpapier, oder als Vorübung für die später anzufertigenden Sphären aus Holz und Draht. Soll es auf erstere Weise geschehen, so wird zunächst eine Horizontscheibe aus Pappe zugeschnitten, dieselbe mit den vier Kardinalpunkten und denjenigen für die größten Morgen- und Abendweiten versehen. Die drei verschiedenen Tagebogen werden aus nicht zu starkem Kartonpapier zugeschnitten und erhalten, damit dieselben beim Befestigen genau in dem betreffenden Winkel zu stehen kommen, als Stütze auf der Südhälfte des

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Horizontes ein spitzwinkeliges Dreieck aus Pappe. Selbstverständlich können nicht alle drei Tagebogen zugleich auf ein und denselben Horizont geklebt werden, sondern es müssen drei Horizonte zugeschnitten werden, auf welchen dann die Befestigung der Tagebogen in folgender Weise geschieht. Der Tagebogen für den Frühlings- und Herbstanfang ist ein Halbkreis und wird auf der geraden Linie, welche den Ost- und Westpunkt verbindet, aufgeklebt. Dagegen werden die Tagebogen für den Sommers- und Wintersanfang so zugeschnitten, wie aus *A* und *B* (Abb. 19) zu ersehen ist und auch dem entsprechend aufgeklebt, so daß die Buchstaben in Abb. 19 genau auf dieselben in Abb. 18 zu stehen kommen.

Soll derselbe Apparat genau so, wie Abb. 18 zeigt, angefertigt werden, so ist zunächst der Horizont aus Holz mit der Laubsäge auszuschneiden, mit schwarzer Leimfarbe anzustreichen und darauf mit den Richtungslinien für die Kardinalpunkte und denjenigen für die Morgen- und Abendweiten in roter Farbe zu versehen. Aus Messingdraht wird dann der Meridian *S Z P N* an der Horizontscheibe befestigt und an demselben die drei Tagebogen, ebenfalls aus Draht, angelötet. An den Lötstellen wird vorher der Draht mit der Rundfeile etwas eingefeilt und ebenso diejenigen Stellen am Rande des Horizontes, wo die Enden der Drähte zu befestigen sind. Zur weiteren Befestigung der Drahtenden dienen umgeklopfte schwache Stiftchen, welche dadurch verdeckt werden, daß man um den Rand der Horizontscheibe ein Stück gespaltenen Rohrstockes legt. Zuletzt werden für die Linien *c Z* und *c P* ausgespannte Fädchen gezogen.

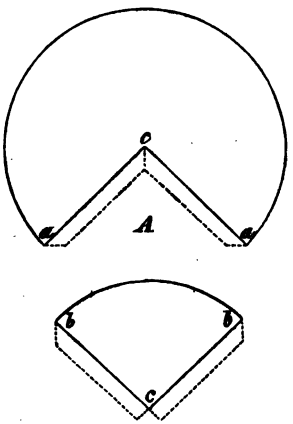


Abb. 19.

Der Apparat Abb. 20, die Sphäre, soll dem Unterrichte in der astronomischen Geographie in zweierlei Hinsicht dienen:

als Anschauungsmittel für die rechtwinkelige, parallele und schiefe Sphäre und als solches für die Entstehung der Jahreszeiten. Durch die vorhergehenden Apparate konnte sich der Schüler die

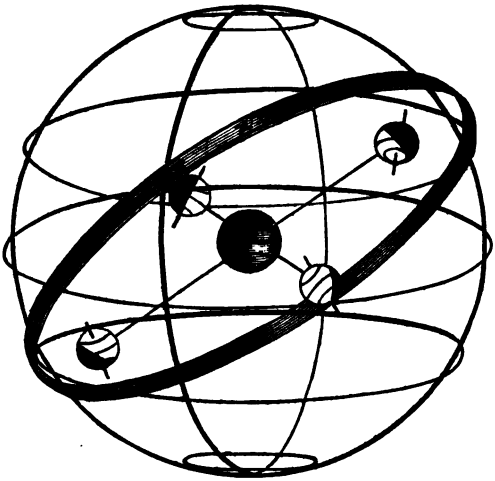


Abb. 20.

Stellung der Sonne und des Polarsternes zum Horizont unter den verschiedensten Zonen zur Anschauung bringen, aber stets erhielt er nur Teilstücke einer Sphäre, er mußte sich für jede Stellung einen neuen Horizont anfertigen. Allerdings war schon ein gutes Stück mehr geschehen, als der Apparat Abb. 18 fertig war, denn nun konnte man sich zu den Tagebogen die Nachtbogen hinzudenken und sich somit ein größeres Stück Himmelskugel vorstellen, aber ein genügendes Anschauungsmittel war damit noch nicht geschaffen. Dieses kann nur der Apparat Abb. 21 bieten, und zwar werden durch ihn die oben angeführten drei Sphären zum Verständnis gebracht, wenn man aus der Abbildung 20 die vier kleineren Erdkugeln und den Tierkreis wegläßt, dafür aber das Ganze auf einen Horizontring, wie Abb. 21 zeigt, stellt. Der Horizontring ist am leichtesten herzustellen und hat den Vorzug, daß beim Gebrauch stets die Hälfte der Sphäre unsicht-

bar wird. Die Öffnung des oben aufzuklebenden Papierringes soll so groß sein, daß die Sphäre möglichst genau am Äquator darin hängen bleibt. Der Mantel wird vor dem Befestigen des Horizontringes geschlossen und muß so weit sein, daß letzterer genau hinein paßt. Es wird dadurch eine hübschere Rundung des Mantels und auch ein bequemeres Arbeiten erzielt, als wenn man den Ring oben aufkleben würde. Der Mantel wird zuerst überzogen, wobei man das Papier einen Zentimeter breit oben herüberklebt und unten ebensoviel einschlägt. Da durch das Herüberkleben unvermeidliche Falten entstehen, so ist es besser, den Horizontring nicht wie gewöhnlich mit Papier zu überziehen, sondern auf denselben einen zweiten aus überzogenem Kartonpapier zu kleben.

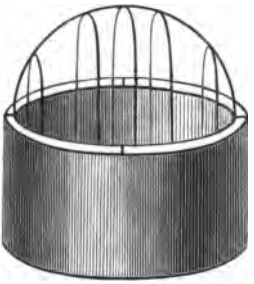


Abb. 21.

Soll der Horizontring durch Laubsägearbeit hergestellt werden, so ist zuerst der obere Ring auszumessen, nach dessen Größe dann die übrigen Teile zu berechnen sind. Wollte man diesen Ring nur aus einfachem Holze anfertigen, so würde sich die Arbeit sicher krumm ziehen, deshalb ist es notwendig das Holz doppelt zu nehmen und zwar so, daß der Wuchs des Holzes beim Zusammenleimen kreuzweise übereinander liegt. Sobald die drei Bogenstücke, welche den Ring zu tragen haben, sowie die drei Beine ausgeschnitten sind, wird eine kurze sechsseitige Säule hergerichtet und an deren Seiten 1 bis 1,5 Zentim. tief, für das Einsenken der Beine und Bogen, mit dem Stechbeutel ausgestochen. Auch an der unteren Seite des Horizontringes wird an drei Stellen, in gleich weiten Abständen, zur Befestigung der Bogen ausgestochen und zuletzt alles mit gutem Leim zusammengesetzt.

Ehe wir zur Beschreibung der Arbeiten übergehen, welche zur Anfertigung einer Sphäre, wie Abb. 20 darstellt, nötig sind, müssen wir zunächst einiges über die Zeichnung derselben voranschicken. Wenn wir der Meinung sind, dieselbe in der günstigsten

Stellung dargestellt zu haben, so wollen wir durchaus nicht behaupten, daß dieselbe als Anschauungsmittel für den Unterricht zu gebrauchen ist. Aber eben der Umstand, daß es uns nicht möglich war, die Abbildung eines sofort verständlichen Apparates so zu geben, daß sie zugleich auch dem geographischen Unterricht dienen kann, mag beweisen, wie wenig mit Abbildungen, besonders auf diesem Gebiete, beim Unterricht anzufangen ist. Mit andern Worten: Nach Abbildungen, welche sonst beim Unterricht gebraucht werden, uns aber nicht genügten, stellten wir in der Werkstatt einen brauchbaren Apparat zusammen, und als derselbe wieder abgebildet wurde, erhielten wir, sozusagen als Probe darauf, abermals ein für den geographischen Unterricht unbrauchbares Bild.

Die Abb. 20 mag jedoch für den Werkstattsunterricht dazu dienen, um daraus zu ersehen, in welcher Anordnung der Apparat für die Entstehung der verschiedenen Jahreszeiten aus Ringen und Stäben zusammengesetzt ist. Es gehört Draht von zweierlei Stärke dazu, und zwar ist derjenige für die beiden Koluren und für den Äquator stärker als der andre für die Wendekreise und Polarkreise. Die Ringe brauchen nicht erst gebogen zu werden, sondern man kauft sie gleich fertig und so, daß man sie nur, wie beim Apparat Abb. 18 angegeben worden ist, zusammen zu löten hat. Das Zusammenfügen der Ringe zur Sphäre kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Am einfachsten so, daß man die Befestigungsstellen mit ganz schwachem Bindedraht zusammenbindet und, wenn man will, an den gebundenen Stellen auch noch etwas Weichlot dazwischen laufen läßt. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß der Bindedraht recht blank gehalten werden muß, wenn das Lot haften soll. Anstatt des Bindens kann man auch die Befestigungsstellen so behandeln, wie beim Apparat Abb. 11. Es wird etwas eingefeilt, Lot aufgetragen und nach diesem die betreffenden Teile aufeinandergehalten und so lange erwärmt, bis das Lot wieder in Fluß kommt. Viel dauerhafter und dabei sauberer wird jedoch die Arbeit, wenn man die Stellen, wo die Ringe übereinandergehen sollen, durchbohrt, den noch offenen Drahtring hindurchsteckt und dann erst zusammenlötet. Man

kann auf diese Weise Ringe miteinander befestigen, deren Draht von gleicher Stärke ist, wenn man folgende Vorkehrungen trifft. Die betreffende Stelle des Drahtes wird durchbohrt und darauf das Loch mit dem Durchschlag, dem man etwas Öl gibt, so viel erweitert, daß der andere Draht sich durchstecken läßt.

Der Draht für die Weltachse, sowie der schwächere für die Stäbe, an welche die vier kleineren Kugeln stecken, welche die Erde nach den vier Jahreszeiten darstellen, wird zunächst mit der Hand und dann zwischen den etwas geöffneten Backen des Schraubstockes mit dem Hammer gerade gerichtet. Die Kugeln kauft man sehr wohlfeil in einer Holzspielwarenfabrik, oder wenn deren viel gebraucht werden, kann man sie auch vom Drechsler beziehen. Sämtliche Kugeln werden mit den Koluren, dem Äquator, den Wendekreisen und Polarkreisen versehen, die größere Kugel (in der Abb. 20 die Sonne) schon deshalb, weil sie nach Entfernung der kleineren als Erde dient, wenn die verschiedenen drei Sphären dargestellt werden sollen. Die kleineren Kugeln werden zuerst gelb angestrichen und davon zwei Stück in der Richtung der Erdachse zur Hälfte schwarz, dagegen die beiden andern so, daß der eine Polarkreis schwarz und der andre gelb erscheint.

Für den Tierkreis wird ein Ring, welcher den Umfang des Äquators hat, aus schwacher Pappe geschlossen, in zwölf Teile geteilt und mit den Tierkreisbildern und den Namen der Monate versehen. Die Stelle, wo das Bild des Krebses sich befindet, wird am Wendekreise gleiches Namens befestigt und entgegengesetzt davon am Wendekreise des Steinbocks die Stelle des Tierkreises mit dem betreffenden Bilde.

4. Arbeiten zur Kulturgeschichte.

Wenn bestimmt werden soll, welche Ausdehnung der Werkstattsunterricht für die Kulturgeschichte in den Mittel- und Oberklassen einzunehmen habe, so hängt dies von der Stellung ab, welche dem Geschichtsunterricht in den verschiedenen Schulgattungen zugewiesen worden ist. Handelt es sich daher um den

Werkstattsunterricht in einem Gymnasium, so wird, da die Geschichte hier länger beim Altertum zu verweilen hat, auch der Werkstattsunterricht ein andrer sein müssen, als beispielsweise in einer Realschule, deren Geschichtsunterricht schneller der Gegenwart zueilt, und noch anders in einer Bürgerschule, die einige Schuljahre weniger auf den Geschichtsunterricht verwenden kann als die obengenannten Schulgattungen, und endlich noch anders in einer Dorfschule, in der nicht jedes Schuljahr getrennt unterrichtet wird, vielmehr in einer Klasse oft mehrere Jahrgänge vereinigt sind.

So verschieden nun aber auch die Ziele der einzelnen Schulgattungen sein mögen, darin haben sie alle miteinander übereinzustimmen, daß die Kulturgeschichte den Geschichtsunterricht Schritt für Schritt zu begleiten und daß dementsprechend auch die Werkstatt ihren bestimmten Anteil an der Erziehungsaufgabe des Geschichtsunterrichts zu beanspruchen habe.

Wenden wir uns nun der Aufgabe zu, welche der kulturgeschichtliche Werkstattsunterricht zu lösen hat, so müssen wir freilich darauf verzichten, für jede Schulklasse anzugeben, welcher Stoff in derselben zur Behandlung zu kommen hat. Es würde dies voraussetzen, daß der Geschichtsunterricht bereits bei allen in Betracht kommenden Schulgattungen sich in festen von der pädagogischen Wissenschaft genau bestimmten Bahnen bewege. Da dies aber nicht der Fall ist, so kann die Theorie des Werkstattsunterrichts nur in allgemeinen Zügen die Aufgaben hinstellen, welche ihr zu lösen obliegen.

Es schließt sich die Werkstatt an die Kulturgeschichte an. Ist damit der Faden gegeben, an welchem sie vorzuschreiten hat, so ist zugleich auch eine Richtschnur für die Behandlung des Stoffes gefunden. Faßt man nämlich die kulturelle Entwickelung der Menschheit näher ins Auge, so wird sich bald zeigen, daß mit dem Fortschreiten der Geschichte vom Altertum nach der Neuzeit zu sich die kulturgeschichtlichen Probleme komplizieren, daher ein klassenmäßiger Werkstattsunterricht hier anders zu verfahren hat, als da, wo es sich um die Anfänge der kulturgeschichtlichen Stufen handelt.

Dennoch wird der Werkstattsunterricht in den Kreis seiner Thätigkeit noch die Erklärung von Bildwerken und Modellen, die Aufsuchung und Betrachtung technologischer Eigentümlichkeiten in dem Heimatsbezirk der betreffenden Schule heranzuziehen haben. Als Sammelort für alles dies, was die verschiedenen Kulturperioden ihm zuweisen, wird er damit zugleich aber auch der Mittelpunkt für eine Disziplin, die anderwärts keinen Platz hat und für das Ganze der Schulerziehung doch unentbehrlich ist, wir meinen die Technologie; von welcher ihrerseits wieder befruchtende Strahlen nach andern Disziplinen, wie z. B. den Naturwissenschaften und der Mathematik ausgehen werden.

Dürfte nach dem Gesagten vollkommen klar sein, welch wichtige Stellung die so erweiterte Schulwerkstatt für das Gebiet des geschichtlichen Unterrichts gewinnt, so wird sich in der Folge gewiß die Notwendigkeit herausstellen, für jede Schulgattung einen besonderen Kursus der Technologie auszuarbeiten, worin festgestellt ist, was praktisch dargestellt und was durch Bildwerke, Modelle ꝛc. den Schülern vorgeführt werden soll. Vor allem werden die Beziehungen ins Auge zu fassen sein, welche Sage und Geschichte darbieten, so daß selbstverständlich die Maschinen der Neuzeit in die oberen Schulklassen, welche sich mit der neueren Geschichte beschäftigen, zur Besprechung kommen, wie umgekehrt den Schulklassen, die noch in der Sagenzeit leben, die einfacheren Kulturstufen vorzuführen sind. Da aber, wie bereits bemerkt, eine solche Darlegung erst möglich ist, wenn der Geschichtsstoff wenigstens eine annähernd feste Verteilung gefunden hat, so kann hier an dieser Stelle nur in groben Umrissen gezeigt werden, worauf der kulturgeschichtliche Werkstattsunterricht zu sehen hat.

Das Nächstliegende, was hier in Betracht kommt, sind die Mittel und Wege, welche der Mensch eingeschlagen hat, um die dringendsten Lebensbedürfnisse, als da sind, Nahrung, Wohnung und Kleidung, zu befriedigen. Hier knüpft, was die **Nahrung** anbelangt, schon die Elementarschule an die Bearbeitung des Bodens an, insofern die hierbei erforderlichen Gerätschaften wie der Pflug, die Egge ꝛc. in den Anschauungskreis der Kinder hereingezogen werden. In den Mittelklassen lassen sich recht wohl

Modelle aus Holz hiervon herstellen, denn der Pflug der Ägypter und Griechen war nur von Holz, auch kannten sie den Pflug mit Rädern noch nicht. Ebenso kann der Dreschflegel, den die Deutschen von den Römern kennen gelernt hatten, es kann ferner ein Sieb, das zum Reinigen des Getreides schon von den Ägyptern benutzt wurde, hergestellt werden, wenn man statt der Siebe mit Eisendraht, die wir jetzt benutzen, Siebe aus Zwirn, wie die Spanier, oder aus Pferdehaaren, wie die Gallier, oder aus Baumbast oder endlich aus Spanstreifen, wie die Deutschen des vorigen Jahrhunderts, herzustellen sucht. Schwerer nachzubilden sind schon die Werkzeuge, welche wie die Mühlen zur Zerkleinerung der Getreidekörner bestimmt sind. Aber es dürfte gewiß nicht nutzlos sein, wenn Knaben, die sich mit deutschen oder griechischen Sagen beschäftigen, veranlaßt werden, zwischen harten Steinen eine wenn auch nur geringe Quantität Mehl herzustellen. Sie werden dann nicht nur die saure Arbeit zu würdigen wissen, welche die Handmühle der Alten erheischte, sondern sie werden auch dann unsre Wind-, Wasser- und Dampfmühlen, die so schönes weißes Mehl fabrizieren, schätzen lernen und gern der Entwickelung dieses Werkzeuges folgen, welche die Kulturgeschichte ihnen darbieten und die Physik näher erörtern wird. Das Brotbacken haben schon die Elementarklassen in der einfachsten Form nachgeahmt. Es wird aber weiterhin nicht uninteressant sein, wenn bei einer passenden Gelegenheit auch das Säuren des Teiges gezeigt wird. Über die Bereitung von Butter ist ebenfalls oben schon gesprochen worden, jetzt wird sich bei dem Cyklopen der Odyssee die Käsebereitung anschließen. Wie weit der Gährungsprozeß bei Wein, Met und Bier zur Behandlung kommt, hängt davon ab, welche Stellung die organische Chemie in der Schule einnimmt.

Wenden wir uns nun den Erfindungen zu, welche auf die Benutzung der Nahrung weiterhin noch Bezug haben, so tritt uns hier zunächst der Gebrauch des Feuers entgegen. Schon die Elementarschule wird, auch wenn sie nicht durch Freitags Anweisung in der Robinsongeschichte darauf geführt wurde, das Rei-

ben von trocknen Hölzern versucht und wenigstens erfahren haben, daß dabei ein ziemlich hoher Grad von Wärme erzeugt wird. Treten die Schüler später an Prometheus heran, so ist dies vielleicht der geeignete Zeitpunkt, das Feuerschlagen mittels Kieselsteine, das den Griechen bekannt war, und das Auffangen und Vergrößern des Funkens durch Zunder zu üben. Diese Art der Feuergewinnung war bis in das 19. Jahrhundert üblich, und es schadet unsrer Jugend wahrlich nicht, wenn sie sich in ähnlicher Weise bemüht und außerdem angehalten wird, Hölzchen zu schneiden und dieselben auf der einen Seite in flüssig gemachten Schwefel zu tauchen, um dann mit diesen angefertigten Schwefelhölzchen den Funken zur Flamme zu gestalten. Sind die Schüler später in Physik und Chemie weiter vorgeschritten, so werden sie auch die Versuche nachahmen, die mit dem elektrischen Feuerzeug und mit dem Döbereinerschen Platinfeuerzeug gemacht worden sind, aber keine große Verbreitung gefunden haben. Allgemeiner schon war die Anwendung des sog. chemischen Feuerzeuges, wobei Schwefelhölzer mit chlorsaurem Kali in ein Gefäß, worin Schwefelsäure auf Asbest, getaucht wurde, bis endlich die jetzt gebräuchlichen Reibzündhölzer zu eingehenden praktischen Arbeiten auffordern.

War jetzt das Feuer nur als Wärmeerzeuger in Betracht gezogen, so entwickelt sich eine andre Stufe, wenn man die Lichtausstrahlung desselben und die Erfindungen ins Auge faßt, die das Feuer auch nach dieser Seite nutzbar gemacht haben. Wie weit wir es auch in dieser Beziehung gebracht haben, wo Leuchtgas und elektrisches Licht die Nacht zum Tage machen, werden die Schüler einsehen, wenn sie veranlaßt werden, bei der Beleuchtung einige Stunden des Abends zuzubringen, welche glühende, in Pfannen befindliche Kohlen oder auch Holzspäne gewähren, die in eine Ritze der Wand gesteckt, schnell dahinbrennen und somit immer erneuert werden müssen. Als ein Fortschritt wird es dann erscheinen, wenn auf der Insel der Phäaken im Hause des Alkinoos Fackeln auftraten, die von ehernen Leuchtern gehalten wurden, und noch mehr wird der Fortschritt erkannt werden, der in der einfachsten Lampe ersichtlich ist,

welche die alten Ägypter bei ihrem Gottesdienste gebrauchten und die wohl in nichts weiter bestand, als in einem irdenen oder metallenen Gefäße, worin Fett an einem Dochte aus Gespinst oder mehr noch aus Binsenmark brannte. So führt sich diese Stufe fort bis zur Argandschen Lampe, die, wie die modernen Lampen, einer eingehenden Betrachtung unterzogen wird, mit Einschiebung der Talglichter, deren Herstellung namentlich in der kalten Jahreszeit keine große Schwierigkeit macht. Am Schlusse steht in größeren Städten der Besuch der Gasanstalt oder solcher Etablissements, in denen elektrisches Licht zur Anwendung kommt.

Die verschiedene Benutzung des Feuers führt beinahe von selbst auf eine neue kulturgeschichtliche Stufe: es sind dies die Gefäße, in denen der Mensch seine Speisen und Getränke zubereitet und aufbewahrt. Sehen wir von Muscheln, hohlen Steinen, Kokosschalen u. dgl. ab, welche wohl die ersten Gefäße gewesen sein mögen, so wird das Formen von Töpfen, Krügen u. dgl. aus Thon die erste Arbeit sein, welche, so lange es aus freier Hand zu geschehen hat, noch eine Aufgabe der Elementarschule sein kann. Später wird die Töpferscheibe zur Anwendung kommen, die ja schon zu Homers Zeiten bekannt war.

Es wird jedem Schüler einleuchten, welchen Fortschritt dieses Werkzeug in sich schloß. Die darauf gefertigten Gefäße werden getrocknet und, dafern sich dies in der Schule selbst nicht bewerkstelligen sollte, zum Töpfer getragen, der sie zu brennen und zu glasieren hat. Im Anschluß hieran wird das Nötige über die Fayence und das englische Steingut, sowie über die Porzellanfabrikation dargeboten.

Was schließlich die zum Essen notwendigen Werkzeuge anbelangt, so ist bekannt, daß Gabeln und Löffel erst in späterer Zeit zur Anwendung kamen, von den letztern solche, welche aus Holz gefertigt waren. Es kann nicht schwer fallen, solche Löffel herzustellen.

Wenden wir uns nun der **Wohnung** zu, so haben wir bereits in der Elementarschule Zelte gebaut und damit dem Bedürfnisse der herumziehenden Hirten Rechnung getragen. Es ist einleuchtend, daß eine Bevölkerung, welche Ackerbau treibt, sich

mit solchen Wohnungen nicht mehr begnügen konnte. Sehen wir nun hier von den Höhlenwohnungen ab, so sind die Ziegel das erste Baumaterial, auf welches die Geschichte führt. So werden denn die Schüler, welche beispielsweise bei der Geschichte von Moses auf das Ziegelmachen der Israeliten geführt wurden, sich anschicken, aus kleinen Quantitäten Lehm oder Thon mit dem Spatel kleine Ziegelsteine anzufertigen, etwa 5 Zentim. lang, 2 Zentim. breit und 1 Zentim. hoch, aber streng so, daß die Flächen und Kanten rechtwinkelig aufeinanderstoßen. Es ist das eine Arbeit, die sich an das Modellieren der Elementarklassen einerseits, wie an das des Zeichnens der Mittelklassen zweckmäßig anschließt. Die so zubereiteten Ziegel werden an der Luft getrocknet, wie es auch wohl anfangs geschehen ist. Die Schüler werden dabei mancherlei Erfahrungen machen. Sie werden finden, daß beim schnellen Trocknen die Ziegel Risse bekommen und daß dies unter gleichen Umständen nicht geschieht, wenn dem Thon vorher etwas feiner Sand (die Israeliten nahmen kurzgeschnittenes Stoppelstroh) beigemischt wird. Es können auch mit dem Thon noch solche Versuche angestellt werden, wie dies Arendt in seiner bereits erwähnten Technik der Experimentalchemie angibt, so daß die Schüler über das Schlemmen und Absetzen, sowie über das Aufsaugungsvermögen des Thones entsprechende Belehrungen empfangen. Da aber in der Bibel ausdrücklich erwähnt wird, daß die Ägypter die Ziegel auch gebrannt haben, so wird es, wenn irgend möglich, auch gut sein, dies nachzuahmen, was mit Hilfe eines mit Holzkohle geheizten Windofens im Laufe einer Unterrichtsstunde recht wohl bewerkstelligt werden kann. Wenn dies geschehen, so ist es naheliegend, die Schüler in eine Ziegelei zu führen, wo sie nun nicht bloß sehen, auf welche einfache Weise die fortgeschrittene Technik in kurzer Zeit zahlreiche wohlgeformte Ziegel herzustellen vermag, sondern wo sie auch eine Anschauung von dem Ofen empfangen, in welchem die zum Häuserbauen erforderlichen Ziegel gebrannt werden. Der Lehrer wird dann aber, wenn er auf das Häuserbauen selbst zu sprechen kommt, nicht versäumen zu zeigen, daß auch ein gebrannter Ziegelstein noch Wasser aufsaugt, woraus die Notwen-

digkeit, die Grundmauern aus Bruchsteinen herzustellen, hervorgeht.

Es ist wohl anzunehmen, daß die Kulturgeschichte hieran noch manches anzuknüpfen haben wird. Vor allem werden die verschiedenen Baustile die Aufmerksamkeit der Schüler beschäftigen, es wird die Bedachung der Gebäude, die Einrichtung der Fenster ꝛc. zu interessanten Betrachtungen hinführen, bis dann dieser kulturgeschichtliche Abschnitt mit Hilfe der Werkstatt und des physikalischen Unterrichts abschließt in Erörterungen über die Erwärmung der Wohnräume und über die Herstellung von Öfen und Schornsteinen.

Das dritte Naturbedürfnis des Menschen ist **die Kleidung.** Hat in dieser Beziehung schon die Elementarschule mancherlei Anfänge zu verzeichnen, so liegt den Mittel- und Oberklassen die eingehende Behandlung der Schaf- und Baumwolle, des Flachses und der Seide ob. Denn wenn auch angenommen werden mag, daß zu Abrahams Zeiten die Haare der Tiere noch nicht gesponnen und verwebt, sondern durch Einwirkung von heißem Wasser oder einer Art Leim so verfilzt worden sind, wie dies die Kalmücken und Kirgisen heutigen Tages noch thun sollen, so ist doch mit Sicherheit anzunehmen, daß die Ägypter das Spinnen und Weben schon frühzeitig in Anwendung brachten und daß die Israeliten von ihnen das Weben der Teppiche, von denen beispielsweise bei Erbauung der Stiftshütte viel gesprochen wird, gelernt haben. Auch die Griechen verstanden schon in der Homerischen Zeit die Kunst des Webens, wie Penelope beweist. Es wird daher, obwohl nicht alle Schüler einer Klasse an das Weben herangeführt werden können, wenigstens das Modell eines antiken Webstuhls gezeigt werden müssen, um danach die Thätigkeit unsrer jetzigen Handweber, die an einem kleinen Webstuhle nachgeahmt werden kann, beurteilen zu können. Eine ähnliche Betrachtung erfährt die Fußbekleidung, indem sich eine Reihe ausbildet, die von den hölzernen Sandalen der Alten bis zu den Holzpantoffeln und von den ledernen Sandalen bis zu den jetzt gebräuchlichen Schuhen und Stiefeln vorschreitet. Dasselbe gilt von der Kopfbedeckung.

Was die Formen der Kleidung anbelangt, so gehören die

hierhergehörigen Betrachtungen mehr in den kulturgeschichtlichen Werkstattsunterricht der Mädchen, insofern es ja lange Zeit hindurch vorzugsweise Frauen waren, welche die Kleidung, selbst die der Männer, herzustellen hatten. Dessenungeachtet hat auch die Knabenschule sich mit dem Kostüm der verschiedenen Völker und Zeitperioden zu beschäftigen, was sie namentlich dadurch bethätigen kann, daß sie neben der Form auch der Farbe der Kleidung ihre Aufmerksamkeit zuwendet.

Bekanntlich war die letztere anfangs fast durchgängig die Naturfarbe der Wolle und der Leinwand, welche bei Herstellung der Kleidung benutzt wurde. Nachdem aber die Färberkunst sich der Kleidungsstoffe bemächtigte, liefert die Farbe manchen charakteristischen Unterschied, und es wird interessant sein, wenn die Werkstatt dem Rechnung trägt. Zur Anwendung können hier die sog. Münchener Bilderbogen dienen, welche koloriert und unkoloriert, erstere als Muster, leicht zu beschaffen sind.

Zu den dringendsten Lebensbedürfnissen des Menschen sind auch **die Waffen** zu rechnen, welche der von Natur wehrlose Mensch inmitten seiner Umgebung nicht zu entbehren vermochte. Die einfachsten Waffen, als da sind Stock und Keule, wird bereits die Elementarschule behandelt haben. In den Mittelklassen, spätestens bei Betrachtung des Kampfes zwischen David und Goliath, tritt die Schleuder auf, die sich bekanntlich im Kriegswesen der Alten lange erhalten hat, auch nachdem Bogen und Pfeil und selbst die Armbrust in Gebrauch gekommen war. Sobald sich die Schüler mit der griechischen Sagengeschichte beschäftigen und im Geiste den Gott Hephästos auf der Insel Lemnos eherne Waffen schmieden sahen, werden sie nach den kurzen Schwertern Verlangen tragen, welche die Griechen und Römer trugen. Sie fertigen sich dieselben aus Holz, ebenso wie die Lanzen, deren Spitze sie vielleicht mit einem Eisenblech umkleiden, wenn sich zeigt, daß sie bei dem Gerwerfen leicht schadhaft werden.

Waren dies Waffen, welche als Trutzwaffen zu bezeichnen sind, so mag noch ein Wort über die Waffen gesagt werden, welche als Schutzmittel gegen die Angriffe der Feinde dienen und die deshalb Schutzwaffen genannt werden. Es ist der Schild, wel-

chen man anfangs aus Weidenruten und so groß machte, daß er den ganzen Körper bedeckte. Hier ist die Stelle, wo die Weidenflechterei auch in solche Schulen eintritt, die sonst diese Beschäftigung andern Anstalten, z. B. Blindenanstalten, die auf einen engen Kreis von Werkstattsarbeiten beschränkt sind, überlassen. Statt der Tierhäute, die später über das Geflecht gespannt wurden, wird im weiteren Verlaufe des Unterrichts, namentlich auch, wenn es sich im turnerischen Spiele notwendig machen sollte, Leinwand darüber gezogen. Treten dann metallene Schilder auf, so wird die Schule sich allerdings mit Pappe behelfen müssen, ebenso bei dem Harnisch, der bei den Alten anfangs aus Leder, Filz oder auch aus einem Gewebe bestand, bis endlich auch hier das Metall als notwendiges Material sich aufdrängte. In betreff der Herstellung der Helme verweisen wir auf unser Handwerksbuch.

Wir schließen diese Abteilung mit dem Hinweis auf die Katapulten und Ballisten der Alten, sowie auf die lange Entwickelungsreihe, welche nach Erfindung des Schießpulvers die Geschichte der Feuerwaffen darbietet. Modelle und bildliche Darstellungen werden hier genügen müssen.

Wie die Darlegung der Fortschritte in Befriedigung der Lebensbedürfnisse eine der hervorragendsten Aufgaben der Kulturgeschichte ist, so hat sie aber auch nach andrer Seite dem Kulturleben Rechnung zu tragen. Gedenken wir zuvörderst des **Handels**, so wird die Schulwerkstatt, nachdem sie die Unvollkommenheit des gewogenen Geldes dargethan hat, zu den Münzen überzugehen haben. Zuerst wird sich die Aufmerksamkeit der Schüler wie auf die Silberlinge der Juden, so auch auf die Dareiken der Perser wenden, mit denen sich das Rechnen zu beschäftigen hat. Gute Abbildungen werden mit denselben bekannt machen. Hierauf führen die Münzen der Römer zu den Solidi, aus denen der deutsche Name „Schilling" entstanden ist, und zu den Denaren, aus denen unsre Pfennige hervorgegangen sind. Ebenso wird die Entstehung der Groschen und Thaler kulturgeschichtlich dargelegt. Hiermit ist aber noch nicht viel für die praktische Bethätigung der Schüler gewonnen. Sobald aber die Schule ihre Münz-, Siegel- und Wappensammlung öffnet und die Klasse zur

Nachbildung auffordert, beginnt ein reges Werkstattsleben. Bleiben wir zunächst bei den Münzen stehen, so sind offenbar diejenigen zu bevorzugen, welche auf hervorragende geschichtliche Personen und Ereignisse hinführen. Es sind dies sowohl umlaufende, kurante Münzen, d. h. solche, welche im Verkehr waren oder sind, oder auch Denkmünzen und Medaillen, die zur Verherrlichung wichtiger Ereignisse wie Friedensschlüsse, Jubiläen u. dgl. geprägt worden sind. Die Werkstatt bildet diese Münzen nach, indem sie nach Vorschrift unsers Handwerksbuches (Abschnitt II) erst Formen aus Gips, Schwefel, Wachs oder Paraffin herstellt und dann Gipsabgüsse in entsprechender Anzahl davon nimmt. Es kann hier jeder Schüler eine besondere Münze zur Bearbeitung erhalten und davon soviel Abgüsse machen, daß jeder Schüler einen Abdruck empfängt. Wer diese Arbeit geringschätzen oder vielleicht gar als Spielerei betrachten wollte, der vergegenwärtige sich der nachhaltigen Eindrücke, welche Erinnerungszeichen aus vergangener Zeit, wenn er ihnen in öffentlichen Sammlungen, auf Reisen u. dgl. begegnet, bei ihm zurückgelassen haben. So führen nun auch Münzen wichtige Geschichtsepochen oft dauernder vor die Seele, als es der beste Vortrag, der darüber gehalten wurde, zu bewerkstelligen vermag. Es gilt dies auch in betreff der Wappen- und Siegelkunde. Wie leicht verwischt sich z. B. die Thatsache, daß noch am Anfange dieses Jahrhunderts Erzbischöfe, Bischöfe, Äbte u. s. w. Land und Leute, sowie das Recht, Münzen zu prägen, besaßen. Kommt nun aber ein Siegel zum Abdruck, das hinter dem Wappen einen Bischofsstab (Krummstab) und Schwert zeigt, so wird das erwähnte geschichtliche Ereignis in der Seele des Schülers sich kaum verwischen. Soll ferner darauf hingewiesen werden, welche Macht und Bedeutung ehemals einzelne Städte hatten, so werden Siegel und Wappen, auf denen ungekrönte einköpfige Adler, Mauern mit Türmen u. dgl. sich befinden, darauf hinweisen, daß es ehedem freie Reichsstädte gab, die ebenso wie die Fürsten das Münzrecht besaßen. Die Werkstatt zeigt schließlich, wie gut gelungene Abdrücke aufbewahrt werden, damit die Schüler von Zeit zu Zeit ihre Sammlungen betrachten können. Der eine oder andere derselben wird vielleicht

auch dazu angeregt, sich eine wirkliche Münzsammlung u. dgl. anzulegen, was der Werkstattslehrer begünstigen und wobei er mit Rat und That zur Hand sein wird.

Gehen wir hierauf zu den kulturgeschichtlichen Werkstattsaufgaben über, welche der Schule zufallen, wenn sie den Menschen auf seinen weiteren Entwickelungsstufen begleiten will, so gilt es zunächst solche Arbeiten ins Auge zu fassen, welche sich auf die Beherrschung von Raum und Zeit beziehen. Standen dem Menschen anfangs in betreff der Durcheilung des Raumes mancherlei Hindernisse im Wege, so zeigten schon die Geschichten von Joseph und Moses, daß den Ägyptern Fuhrwerke bekannt waren. Griechen und Perser zogen auf Streitwagen in den Krieg, die zum Teil mit Sichelrädern versehen waren, um durch die dichtesten Haufen der Feinde hindurchfahren zu können. Mag es für die Werkstattsarbeit schwer sein, kleine Wagen mit solchen Rädern herzustellen, welche Felgen und Speichen haben, so wird es den Schülern doch ein leichtes sein, solche Wagen im kleinen herzustellen, welche die alten Deutschen und Gallier im Kriege für ihre Frauen und Kinder gebrauchten. Die Räder dieser Wagen waren Bretträder, d. h. sie bestanden aus einer Brettscheibe, die kreisförmig gerundet und in der Mitte mit einer Öffnung zur Aufnahme der Achse versehen war. Mochten nun diese Wagen, die denen nicht unähnlich gewesen sein mögen, welche jetzt als Spielzeug von unsern Kindern benutzt werden, von Ochsen oder Pferden gezogen werden, so war für die Schnelligkeit der Fortbewegung unter allen Umständen die Beschaffenheit der Fläche von Wichtigkeit, auf welcher sich der Wagen fortzubewegen hatte. Wird daher die Werkstatt nicht umhin können, die Entwickelungsgeschichte des Straßenbaues darzulegen, von den Kunststraßen des Altertums an bis zu den Chausseen der Neuzeit, wird sie sprechen müssen von dem Pflastern, dem Makadamisieren und Asphaltieren der Straßen u. s. w., so führt dann der Umstand, daß vom 18. Jahrhundert an auch die Elementarkräfte zur Fortbewegung benutzt wurden, zur Nachbildung des Luftballons, der bekanntlich selbst wieder seine Geschichte hat, und zur Herstellung von Modellen zu Dampfmaschinen, Lokomo-

tiven u. dgl., bis die Frage nach der Fortbewegung auf dem Wasser die Schulwerkstatt anregt, dem großen Kapitel der Schifffahrt die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Schon die Elementarschüler haben sich (s. d.) schwimmbare Fahrzeuge aus Papier, Borke u. dgl. hergestellt. Die Schüler der Mittelklassen werden, wenn ihnen von der Fluß- und Küstenschiffahrt der Alten erzählt wird, Ruder- und Segelschiffe bauen (vgl. Handwersbuch Abschn. V), wie sie nicht minder dem Floß des Odysseus ihre Aufmerksamkeit zuwenden werden. Eine bedeutungsvolle Wendung nahm bekanntlich die Schiffahrt, als man in Europa den Kompaß kennen lernte, dessen Herstellung keine Schwierigkeiten bereitet (s. Geographie), wie denn auch die Anfertigung von Flächenmodellen, z. B. von Dampfschiffen, für die Oberklassen nicht allzu schwer sein dürfte.

Bezogen sich die erwähnten Arbeiten auf Werkzeuge für Durcheilung des Raumes, so bleibt zum Schlusse nur noch übrig, den Menschen im zunehmenden Bewußtsein der Zeit zu begleiten, was auf die Geschichte der Uhren und Kalender führt. Bekanntlich war es der Tagebogen der Sonne, der den Alten bei der Tageseinteilung behilflich war und der zur Errichtung von Sonnenuhren Veranlassung gab. Man richtete zu diesem Zwecke große Säulen auf, wovon die ägyptischen Obelisken bis auf unsere Zeit gekommen sind. Unsern Schülern dient zu diesem Behufe eine kreisrunde Pappscheibe, in deren Mittelpunkt ein senkrechter Stift errichtet ist, dessen Schatten nicht bloß die Zeit angibt, wann die Sonne durch die Mittagslinie geht, sondern der auch durch Benutzung der korrespondierenden Sonnenhöhen die übrigen Tageszeiten markieren läßt (s. Geographie). War bei den Sonnenuhren aber die Möglichkeit ausgeschlossen, die Zeit bei bedecktem Himmel anzugeben, wie denn auch in der Nacht sie nur durch Beobachtung der Sterne ersetzt werden konnte, so führt die Kulturgeschichte die Werkstattsarbeiter jetzt zur Herstellung von Sand- und Wasseruhren, die bekanntlich darin bestanden, daß Wasser oder feiner Sand durch eine feine Öffnung von einem Gefäße in das andere lief. Das bestimmte Quantum von diesen Körpern brauchte 24 Stunden, um in das auffangende

Gefäß zu kommen, welches in 24 Abteilungen gebracht war und so nach dem Maße der Füllung die Zahl der abgelaufenen Stunden anzeigte. Die Sanduhren haben sich bekanntlich auf den Kanzeln, in vielen Billardzimmern und in den Küchen bis auf den heutigen Tag erhalten, ebenso haben die Wasseruhren bis zum 17. Jahrhundert Anwendung gefunden. War aber ihre Unvollkommenheit schon frühzeitig erkannt worden, so werden auch unsere Schüler dies bald wahrnehmen und mit physikalischen Gründen darzuthun und den weiteren Fortschritt in der Herstellung von Gewichts- und Federuhren zu würdigen vermögen.

Anhang.

Werkstatt für geschlossene Anstalten

(Pensionate, Bewahranstalten, Waisenhäuser 2c.).

Es ist bereits an mehr als einer Stelle darauf hingewiesen worden, daß sich manche Werkstattsarbeiten in Schulen darum nicht wohl herstellen lassen, weil zur Ausführung derselben eine öftere Anwesenheit in der Werkstatt erforderlich ist, als die Schulzeit dies zulassen kann. In dieser Beziehung sind geschlossene Anstalten besser daran. Ihnen stehen die Zöglinge den ganzen Tag zur Verfügung, und wenn auch hier die Hausordnung für manche Stunden feste Grenzen zieht, so gibt es doch auch Zeiten, in welchen sich die Zöglinge frei bethätigen können und in denen es daher recht-wohl möglich zu machen ist, daß einzelne gewissenhafte Schüler nach ihren angefangenen Werkstattsarbeiten sehen und an denselben dies oder jenes vornehmen können, was nicht gut aufzuschieben ist. Aber die geschlossenen Anstalten haben noch einen weiteren Grund, auf Einrichtung einer Werkstatt bedacht zu sein, denn ihnen liegt die Sorge ob, ihre Zöglinge in der freien Zeit zweckmäßig zu beschäftigen. Daß dies nicht immer durch Anfertigung von Schularbeiten bewerkstelligt werden kann, liegt auf der Hand, denn die Erziehung verlangt Abwechselung in der Beschäftigung, und es ist für alle, welche eine Anzahl verschiedenaltriger Knaben abends zu beaufsichtigen haben, schwer, dies in der rechten Weise zu thun. Da ist denn die Werkstatt ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, und alle guten Pensionsanstalten

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

haben sich derselben auch schon bedient oder bringen sie noch jetzt in Anwendung. Da ist es denn höchst angenehm, das heitere und rührige Treiben zu sehen, welches sich an einem Winterabend in einer solchen Werkstatt entwickelt. Die einen, vorzugsweise die jüngeren, handhaben die Buchbinderwerkzeuge, die andern, deren Muskulatur bereits entwickelt ist, arbeiten an der Hobel- oder Drehbank, und wieder andere, vorzüglich die künstlerisch angelegten Naturen, beschäftigen sich mit Modellieren. Zuweilen erklingt wohl auch ein passendes oder für die Werkstatt eigens gedichtetes Lied*) in das Schnurren der Räder, in das Klopfen und Hämmern der jugendlichen Arbeiter, und oft nur zu schnell schlägt die Stunde, wo der die Werkstatt leitende Anstaltslehrer sein „Feierabend" ruft. Großer Eifer entwickelt sich besonders einige Wochen vor Weihnachten, wo auf Vollendung derjenigen Sachen hingearbeitet wird, die zu Geschenken bestimmt sind.

Es liegt wohl auf der Hand, daß für solche eigens an Pensionsanstalten zu stellenden Zwecke die Aufgaben nicht ausreichen, welche oben behufs Unterstützung des Unterrichts vorgeschlagen

*) Wir teilen nachstehend das Werkstattslied mit, welches ehemals in der Stoyschen Erziehungsanstalt zu Jena bei Eröffnung der Werkstatt, welche durch einen feierlichen Einzug der mit Fahnen und Emblemen versehenen „Zünfte" erfolgte, gesungen wurde. Es lautet

Vers 1 u. 3: Nun gebt mir meinen Hobel her
Und meinen Pinsel mir!
Hei, wie will ich mein Rädchen drehn
Und schnurren lassen hier.
Aus meinem Thon da schau'n heraus
Gestalten schön und fein,
Drum nehmt die Fahne, öffnet's Thor:
Wir ziehen fröhlich ein.

V. 2: Schon hab ich Ding' im stillen Sinn
Mir tausend ausersehn.
Mag bis zum heil'gen Abend hin
Kein Lauscher bei mir stehn.
Dann komme ich als Weihnachtsmann
Und krame reichlich aus,
Dann staunet groß und klein mich an
Und jubelt's ganze Haus.

worden sind; vielmehr werden sich hier ganz neue, aus den eigentümlichen Verhältnissen der betreffenden Anstalten herauswachsende Aufgaben ergeben. Auch die Handhabung des Werkstattsunterrichts kann in mancher Beziehung anders sein, als wo dieser Unterricht ein integrierender Bestandteil des gesamten Schulunterrichts ist. Denn da die Zahl der Zöglinge in solchen Anstalten in der Regel nicht sehr groß ist, so empfiehlt es sich wohl für die Abendwerkstatt den Klassenunterricht aufzugeben, und, wenn es der Raum gestattet sowie genügende Lehrkräfte zur Hand sind, alle Zöglinge zugleich zu beschäftigen, wodurch es auch möglich wird, verschiedene Arbeiten nebeneinander vorzunehmen.

Es kann nicht unsre Absicht sein, hier alle die Arbeiten aufzuzählen, welche im Laufe der Zeit in einer solchen Internatwerkstatt hergestellt werden können, vielmehr wird es genügen, wenn wir die Gesichtspunkte angeben, nach welchen diese Beschäftigungsstunden geleitet werden können. Dabei verzichten wir auch auf spezielle Angaben, wie die besagten Arbeiten auszuführen sind, da wir uns hier sowohl auf unser Beschäftigungsbuch wie auf unser Handwerksbuch beziehen können, und dies umsomehr, da der Inhalt derselben zum großen Teile aus solchen Verhältnissen hervorgegangen ist, wie wir sie hier voraussetzen.

Wir beginnen mit den

Arbeiten für den Schul- und Hausgebrauch,

wobei wir uns zuerst der edlen Zunft der Buchbinder zuwenden. Das erste, womit hier zu beginnen sein wird, ist das Aufziehen von Wandkalendern (Almanachen), Landkarten und Stundenplänen, sowie Einrahmen von Bildern u. dgl. Bei diesen Arbeiten ist das Zuschneiden von Pappe, das Überziehen und Rändern derselben zu zeigen, wobei entsprechende Anweisungen über die Handhabung des Pappmessers und die Führung des Pinsels zu geben sind. Sind hierauf die Schüler soweit vorgeschritten, daß sie sich Karten aufzuziehen vermögen, die zusammengelegt werden können, so schreiten sie zur Herstellung von Kartenfutteralen und zur Anfertigung von Mineralienkästen. Die

letztgenannte Arbeit bringt in der Regel großes Leben in die Werkstatt. Denn wenn die hierbei erforderlichen Pappen überzogen worden sind, so geht die Anfertigung dieser Kästen, nachdem die noch nötigen Größenangaben gemacht worden sind, mit großer Schnelligkeit von statten. Es werden nämlich die Schüler in drei Abteilungen gebracht. Die eine Abteilung schneidet die Pappen so zu, daß die Seitenwände an der Bodenfläche verbleiben, die zweite Abteilung ritzt die zugeschnittenen Pappstücken behufs Herstellung der Seitenwände, und die dritte Abteilung überzieht die Kästen, nachdem die Seitenwände umgebogen und die Ecken mit Leimpapier verbunden worden sind. Haben die Schüler sich hierbei einigermaßen untereinander eingearbeitet, so können in wenigen Werkstattsstunden so viele Kästen hergestellt werden, daß schon eine ansehnliche Mineraliensammlung damit in Ordnung gebracht werden kann. Eine andere Art Mineralienkästchen herzustellen besteht darin, daß man die Seitenwände nicht durch Leimpapier, sondern durch die beim Ritzen hängengebliebenen Eckstückchen herstellt, indem man letztere mit Leim bestreicht. So lassen sich auch die Schachteln der Apotheker herstellen, nur daß diese noch eine Hülse bekommen, in welche das Kästchen geschoben wird. Solche „Apothekerschachteln" sind zuweilen sehr gesucht, und es können Anstalten, die mit geringen Mitteln arbeiten, durch den Verkauf solcher Schachteln einen Teil ihrer Auslagen decken. Schwieriger ist schon die Herstellung von Federkästen, von Futteralen, Wandfeuerzeugen, mehr noch von Taschenuhrhaltern, Nähkästchen, Pennals und Serviettenringen. Diese Arbeiten verlangen viel Akkuratesse, und der Lehrer hat daher die Schüler, welche mit denselben beschäftigt sind, sorgfältig im Auge zu behalten, damit bei falschen Manipulationen sofort eingegriffen werden kann. Eine zweite Reihe hierhergehöriger Arbeiten beginnt mit der Anfertigung von Schreib-, Zeichen- und Notenheften und führt bis zum Einbinden von Notizbüchern, unter Umständen wohl auch bis zur Herrichtung von Büchern, bei denen die Heftlade erforderlich ist. Es wird diese Art von Beschäftigung namentlich wieder in solchen Anstalten von besonderem Nutzen sein, welche in ihren pekuniären Mitteln beschränkt sind.

Wir wenden uns jetzt den Holzarbeiten zu, indem wir angeben, in welcher Weise die Schüler sich hier bethätigen können. Da die meisten der hierher gehörigen Arbeiten schon ansehnliche Körperkräfte voraussetzen, so wird man Knaben unter 10 Jahren nur in seltenen Fällen daran teilnehmen lassen können. Auch wird es sich empfehlen, hier, wo in der Regel mehrfach größere Werkzeuge in Gebrauch kommen, die nicht immer in genügender Anzahl vorhanden sein dürften, den Gruppenunterricht anzuwenden, auf welche wir schon bei der Schulwerkstatt mehrmals zu verweisen hatten. Es läßt sich jedoch da, wo es sich nicht um streng-schulmäßigen Unterricht handelt und nur vielleicht wenige Schüler in Holz zu arbeiten haben, auch so einrichten, daß sie nebeneinander verschiedene Arbeiten ausführen.

Wir beginnen mit denjenigen Arbeiten, die mit Hilfe der Schnitzbank und unter Anwendung eines guten Schnitzers auszuführen sind. Es sind dies Klammern, Gartenpfähle, Rahmen zu Fenstervorsetzern, vielleicht auch die einzelnen Gartengeräte, wie Spaten- und Schaufelstiele, kleine Hacken u. dgl. Im weiteren Verlaufe kommen Stiefelknechte, Fuß- und Sitzbänke, Wandbretter u. s. w. in Arbeit, an welche sich Gegenstände aus Holz und spanischem Rohr, wie Wand- und Eckbretter, oder bloß aus Rohr, wie Epheugeländer oder Fußbänke anschließen können. Eine schöne Beschäftigung bieten die Arbeiten aus natürlichem Holze, bei welchen vorzugsweise Feldahorn zu Verwendung kommt. Außer Photographierahmen lassen sich drei-, vier- und mehrfüßige Gartengeräte, wie Fußbänke, Stühle ꝛc. herstellen.

Aber nicht bloß für den Schul- und Hausgebrauch werden unsre Zöglinge arbeiten, sondern es werden auch andere Ziele die Werkstattsthätigkeit in einer geschlossenen Anstalt bestimmen. Ziehen wir z. B.

die Arbeiten für naturwissenschaftliche Liebhabereien und Spiele

in Betracht, so denken wir an die Anfertigung von Starenkästen aus gehobeltem oder auch aus sog. natürlichem Holze, an Kaninchenfahrten, an Tierbehälter mit Drahtstrickerei, vom einfachen Kisten-

bauer an bis zum Eichhörnchenhause, an Netze für Schmetterlinge und Wasserkäfer, Spannbretter, Raupenzwinger u. dgl. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es in der Schule, wenn der naturkundliche Unterricht in der rechten Weise erteilt wird und wenn die Anstalt selbst auf der Höhe ihrer Aufgabe steht, zu keiner Zeit an Schülern fehlen wird, die das Bedürfnis nach Ausführung solcher Arbeiten haben werden, ja es kann kommen, daß während eigentlich die langen Winterabende für Beschäftigung in der Werkstatt ausersehen zu werden pflegen, sich die Notwendigkeit herausstellt, auch im Sommer, der eigentlich vorzugsweise für Spaziergänge, Garten- und Feldbeschäftigung und Spiele im Freien bestimmt ist, derartige Übungen zu veranstalten.

Aber auch die Spiele selbst verlangen in nicht seltenen Fällen die Hilfe der Werkstatt. War es aber schon nicht wohl thunlich, alles das aufzuführen, was der Schüler für den Schul- und Hausbedarf anzufertigen, was er ferner zur Befriedigung seiner naturwissenschaftlichen Liebhabereien herzustellen vermag, so ist es geradezu unmöglich, die Welt des Spieles auszumessen, sei es auch nur um anzugeben, was eine geschickte Hand hierfür darzubieten vermag. Eine große Rolle für Schüler bis zu zehn Jahren nimmt das Soldatenspiel ein. Da sind Säbel aus sog. spanischem Rohre, oder wenn dies nicht vorhanden ist, aus Weidenruten herzustellen; soll das Kampfinstrument ein Schwert sein, so werden dünne Latten verwendet, dieselben mit einer oder auch mit zwei Schneiden und mit entsprechendem Griffe versehen. Andere werden, Robinson gleich, sich Bogen und Pfeile anfertigen, indem sie sich zu ersterem des Haselstockes, zu letzteren des Schilfrohres bedienen. Sind die Knaben endlich in den Besitz eines Blaserohrs oder einer Armbrust gelangt, so werden sie für jenes Stechbolzen, für diese Bleibolzen anzufertigen haben. Hiermit nicht genug, sehen wir im Geiste eine rüstige Knabenschar sich anschicken, einen Stern zu schnitzen und zu bemalen, oder wohl gar einen Vogel anzufertigen, wobei das Messer nicht minder als der Meißel, die Schnitz- und Hobelbank nicht weniger als die Drehbank in Anwendung kommen wird. Es kann wohl auch vorkommen, daß sich einmal eine „Stelzengarde" bildet, die ihre

Kämpfe statt auf ebener Erde zu Pferde, d. h. auf Stelzen ausführt. Dann gibt es hinreichende Arbeit, wobei nur zu empfehlen ist, die Tritte aus hartem Holze anzufertigen und diese womöglich an die Stangen anzuschrauben, damit die Stelzen recht dauerhaft werden. Sind dies Arbeiten für den Sommer, so wird sich bald herausstellen, daß auch der Winter seine Ansprüche an die Werkstatt stellt. Wir gedenken nur der „Soldatenspiele in der Stube," die jüngeren Knaben zum Ausmalen, Ausschneiden und Kolorieren von Soldaten, sowie zum Modellieren von Burgen und Festungen Veranlassung geben. Wir sehen dann anders geartete Knaben, die sich mit Aufrichtung von Puppentheatern und Schattenspielen beschäftigen und an dem Ausschneiden von allerhand Figuren, beweglichen und unbeweglichen, Gefallen finden. Es könnten noch mehr solche Arbeiten angeführt werden, wir wollen uns aber begnügen noch einige solche zu nennen, auf welche bei

festlichen Gelegenheiten

gerechnet zu werden pflegt.

Es ist bekanntlich von großer pädagogischer Wichtigkeit, daß bei Abhaltung von Schulfestlichkeiten die Schüler selbst möglichst vielseitig beschäftigt werden. Dies gilt natürlich nicht bloß für die Festlichkeit selbst, sondern vor allen Dingen für die Vorbereitungen, die zu treffen sind und wobei die Schüler je nach Kräften zur Beihilfe herangezogen werden müssen. Es werden sich da Abteilungen bilden, von denen die eine für die musikalischen Leistungen, die andere für die theatralischen Aufführungen zu sorgen hat. Weitere Abteilungen haben, falls ein Zug stattfindet, diesen vorzubereiten bez. den Festplatz oder Festraum in entsprechender Weise auszuschmücken. Da wird es denn notwendigerweise auch eine Handwerkerabteilung geben müssen, in deren Hände die praktischen Arbeiten, welche vorkommen, zu legen sind. Nehmen wir an, es werde das Fest im Schulgarten abgehalten, so wird außer der Sorge für den Blumenschmuck die Dekoration der Räumlichkeit selbst ins Auge zu fassen sein. Da kommt denn die Weisung für die Elementarschule, für eine entsprechende Meterzahl von Papierketten zu sorgen, die zum Schmucke der Wände,

oder auch zur Markierung eines Raumes, der besonders in die Augen fallen soll, aufzuspannen sind. Hei! wie regen sich da die geschäftigen Hände, nachdem der Lehrer eine Anzahl ca. 2 Dezim. langer und ca. 3 Zentim. breiter Streifen geschnitten und dieselben nebst erforderlichem Kleister an die Schüler so verteilt hat, daß die einen vielleicht rote oder grüne, die andern weiße Streifen erhalten haben. Hat nun diese Abteilung nur Kettenglieder zu machen, so liegt es der andern ob, diese Glieder mit Einfügung ihrer Papierstreifen zu einer Kette zu gestalten. Wächst dieselbe nun zu einer größeren Länge an, so verdoppelt sich zusehends der Eifer der kleinen Arbeiter, so daß schließlich nur mit Mühe Halt zu gebieten ist. Eine Abteilung größerer Knaben, solcher, welche schon gelernt haben, Pappe zu schneiden und die in der Zusammenstellung der Farben geübt sind, stellt sich die Aufgabe, Schilder, Wappen und Papierfahnen herzustellen, um an solchen Stellen, wohin die eigentlichen Schulfahnen nicht passen, Ausschmückungen in Rosettenform u. dgl. anzubringen. Eine andre Abteilung hat die praktische Arbeit für die beabsichtigte Theateraufführung unternommen. Wenn wir nun auch nicht annehmen, daß die Herstellung der Bühne Sache der Werkstatt zu sein hat, so kann von derselben doch bei der Aufstellung der Kulissen, sowie bei Herrichtung der Versatzstücke mannigfache Hilfe geleistet werden. Fassen wir von den letztern erst diejenigen ins Auge, welche sich an eine Landschaft anschließen sollen, die von den Kulissen und dem Hintergrunde dargestellt wird, so ist vielleicht ein Busch, ein einzelner Baum, ein Felsen u. dgl. herzurichten. Ist die Dekoration ein Zimmer, so fehlt es vielleicht an einem Kamin. Denselben gebrauchten wir z. B. bei der Aufführung des Uhlandschen Gedichtes „Taillefer", bei dessen Landung bekanntlich auch ein Boot erforderlich ist, das aus Papier so hergestellt wurde, wie wir dies im V. Abschnitte des Handwerksbuches angegeben haben. Auch in betreff der Kostüme ist wohl diejenige Aufführung die pädagogisch beste, bei welcher sich die Schüler selbst helfen, auf die Gefahr hin, daß die Ausstattung ihre Mängel haben und bei den Zuschauern eine lebhafte Phantasie voraussetzen sollte. So haben sich unsere Schüler die Har-

nische, welche sie als Ritter brauchten, in der Regel selbst angefertigt, ebenso die Helme, Schilde und Schwerter, erstere natürlich aus Pappe, letztere von Holz.

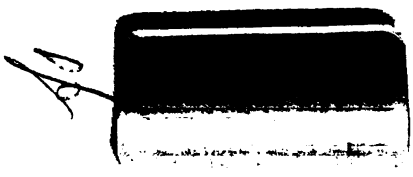
Als selbstverständlich kann schließlich wohl vorausgesetzt werden, daß die geschlossenen Anstalten ein Fest in ganz besonderer Weise feiern werden, es ist das Weihnachtsfest. Die meisten derselben werden ihre Zöglinge wenigstens an dem Weihnachtsabend in ihren Mauern versammeln, so daß also hierfür mannigfache Vorbereitungen zu treffen sind. Wenn es aber auch in der einen oder andern Anstalt so sein sollte, daß es den Zöglingen gestattet ist, das Weihnachtsfest im Kreise der Ihrigen zu verleben, so gibt es so viele Geschenke vorzubereiten, daß die Zeit von 6—8 Wochen vor dem gedachten Feste, wenn nicht ausschließlich so doch vorzugsweise diesem Feste gewidmet werden muß. Da regt sich denn in dieser Zeit in fast fieberhafter Ungeduld die gesamte Knabenschar. Die einen führen solche Arbeiten aus, wie wir sie oben als für den Hausgebrauch erforderlich angegeben haben, andre machen Spielzeug für ihre jüngeren Geschwister zurecht, indem sie Puppenküchen, Klettermänner u. dgl. bauen, wieder andere schaffen mit der Laubsäge Zwirnwickel, Nähsterne, Uhrgestelle, Körbchen u. dgl., während größere Knaben die erlangte Fertigkeit im Drechseln dazu benutzen, um Federhalter, Petschafte u. dgl. aus Horn oder Elfenbein herzustellen. Rückt das Weihnachtsfest näher heran, so tritt dann freilich die Sorge für Ausschmückung des Weihnachtsbaumes und für Reparatur der etwa schon vorhandenen Pyramide, des Hirtenhauses oder des Schattenspieles in den Vordergrund, und das Vergolden der Nüsse und Äpfel, das Anfertigen von Ketten und Netzen füllt die letzten Werkstattsabende vor Weihnachten aus.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Druck von Velhagen & Klasing in Bielefeld.

YC 03895

65937

LB 1598
B32

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY